
SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TS



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. Photogr. v. M.R.& Co. Leipzig.

JACOBUS HENRICUS VAN 'T HOFF

von

ERNST COHEN

Mit einem Porträt v[illegible] van 't Hoff in He[illegible]ogra[illegible]
und e[illegible]graphie



Leip[illegible]

Ver[illegible] von Wilhelm [illegible]ann

[illegible]

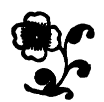


Jacobus Henricus van 't Hoff

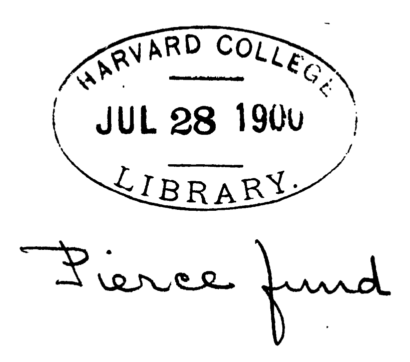
von

Dr. ERNST COHEN

Mit einem Porträt von J. H. van 't Hoff in Heliogravüre
und einer Bibliographie



Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1899.



56

Seinem verehrten Lehrer

HERRN PROFESSOR DR. J. H. VAN 'T HOFF

zum

25ten Jahrestage seiner Doktorpromotion

in Dankbarkeit und Freundschaft

gewidmet

vom

Verfasser.

Vorwort.

Die vorliegende Biographie wurde ursprünglich für die holländische Zeitschrift »Mannen en Vrouwen van Beteekenis in onze Dagen« geschrieben.

Da ich glaube, dass ein Lebensbild des Meisters auch weitere Kreise interessieren wird, so gebe ich hiermit nachstehend die deutsche Übersetzung des holländischen Manuskripts.

Amsterdam, im November 1899.

Ernst Cohen.

Glänzend war die Berufung, welche im Jahre 1895 seitens der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin an VAN 'T HOFF, damals Professor der Chemie an der Universität Amsterdam, erging.

Nicht nur erwählte die Akademie ihn zu ihrem Mitgliede, sondern auf ihre Veranlassung stellte die Regierung die nötigen Mittel zur Verfügung, damit VAN 'T HOFF sich in einem eigens dazu bestimmten Laboratorium völlig seinen Studien widmen könne.

Außerdem aber erhielt er eine Anstellung als Professor an der Universität Berlin.

Dass auch in Deutschland ein solches Anerbieten als etwas außergewöhnliches betrachtet wurde, zeigt sich wohl am deutlichsten in dem von Prof. BRÜHL, Heidelberg, in der Zeitschrift die »Zukunft« unter dem Titel »der neue Akademiker« verfassten Artikel, in welchem es heißt, dass das Bekanntwerden der Ernennung VAN 'T HOFF's »ziemliches Aufsehen erregt habe, nicht nur in wissenschaftlichen Kreisen, sondern mehr noch im großen Publikum. Die Berufung eines nichtdeutschen Gelehrten auf eine für ihn persönlich geschaffene und geradezu ideale Stellung — wohl bisher ohne Vorgang — beschäftigte die öffentliche Meinung um so mehr, als der

Name VAN 'T HOFF's außerhalb der naturwissenschaftlichen Kreise noch wenig bekannt war«.

Dieses, die Wissenschaft so sehr fördernde, Vorgehen der preußischen Regierung steht indes nicht vereinzelt da in der Geschichte der Naturwissenschaft. Als im Jahre 1666 die Französische Akademie der Wissenschaften durch das energische Eingreifen von COLBERT errichtet ward, wurde sogleich eine Anzahl auf wissenschaftlichem Gebiete hervorragender Männer zu »pensionnaires« ernannt, d. h. es wurde denselben von der Akademie ein Jahrgeld votiert, welches sie in den Stand setzte, sich, jedweder Sorgen enthoben, vollkommen der Wissenschaft zu widmen.

Auch von holländischem Standpunkte aus betrachtet, hat VAN 'T HOFF in dieser Richtung einen Vorgänger gehabt. COLBERT entschloss sich erst zur Errichtung der französischen Akademie, nachdem er sich von HUYGENS' Übersiedelung nach Paris als »pensionnaire« versichert hatte. Frankreich und Deutschland, welche auch unsere Koryphäen auf naturwissenschaftlichem Gebiete zu besitzen wünschten, zogen unseren HUYGENS und VAN 'T HOFF zu sich heran.

JACOBUS HENRICUS VAN 'T HOFF wurde am 30. August 1852 in Rotterdam geboren, wo sein Vater, dessen Vornamen er trägt, noch jetzt die ärztliche Praxis ausübt. Seine Mutter gehört der Familie KOLFF, einer Kaufmannsfamilie, an. VAN 'T HOFF's Großvater war Bürgermeister von de Groote Lindt, einem Dorfe in der Nähe von Rotterdam. Dieses Amt war von seinen Vorfahren schon seit dem Jahre 1725 verwaltet worden.

Unser HENRI erhielt den ersten Unterricht in einem Kindergarten in Middelharnis, einem kleinen Orte auf der süd-

holländischen Insel Overflakkee. Da zu Hause einige Mitglieder der Familie erkrankt waren, vertrauten die Eltern den Knaben der Sorge der Großmutter an, welche in Middelharnis wohnte. Nachdem er dort einige Zeit verbracht hatte, kehrte er nach Rotterdam zurück, und kam in die Schule des Herrn DELFOS, eine vorzüglich eingerichtete Privatanstalt.

Sowohl der Direktor als auch die Lehrer gaben sich sehr viele Mühe für die ihren Sorgen anvertrauten Schüler, außerdem aber ließen sich die Eltern unseres jungen HENRI besonders den Unterricht ihrer Kinder angelegen sein. Sie waren infolgedessen mit der Mehrzahl der Lehrer persönlich bekannt.

Schon in der Schule bei DELFOS zeigte der Knabe ein reges Interesse für die Geheimnisse der Natur. Nicht allein am Sammeln von Käfern und Schmetterlingen fand er große Freude, sondern auch die Pflanzenwelt übte großen Reiz auf ihn aus. Schon damals machte er in seinen Mußestunden zu Hause mit Schulfreunden einfache chemische Versuche. Dazu wurden seine Eltern und die der Kameraden eingeladen; der Eintritt zu diesen Zusammenkünften war indes nicht frei, im Gegenteil, wer den Versuchen der jungen Naturforscher beizuwohnen wünschte, der musste Eintrittsgeld bezahlen. Die in dieser Weise erhaltenen Gelder wurden zur Anschaffung von weiterem Material zu neuen Versuchen verwendet.

Was soll mein Sohn werden? ist eine Frage, welche vielen Eltern große Sorge bereitet; ganz besonders ist dieses der Fall infolge der Einrichtung unseres Unterrichtswesens, welche erheischt, dass häufig schon für Knaben, welche kaum ihr zwölftes Jahr erreicht haben, eine Wahl in dieser oder jener Richtung gemacht werden muss.

Zur Zeit, wo HENRI die DELFOS'sche Schule verlassen

sollte, war »het Middelbaar Onderwijs«[1]) hier vor kurzem in Wirkung getreten.

Obwohl nun, wie bereits gesagt, seine Anlage für die exakten Fächer deutlich ausgeprägt war, zögerten die Eltern doch, ihn in dieser Richtung weiter gehen zu lassen, da sie der Meinung waren, dass es dort keine Aussichten gäbe, ja, in Hinsicht auf die Tradition der Familie wurde noch erwogen, ob es nicht das Richtigste wäre, dem Knaben eine Erziehung zu geben, welche es ihm später ermöglichen würde, das Amt eines Bürgermeisters zu verwalten.

Da er selbst große Lust für die angewandte Chemie zeigte, wurde als Mittelweg beschlossen, dass er Technologe werden sollte. Damit war festgestellt, dass er die höhere Bürgerschule besuchen würde.

Im Alter von beinahe 15 Jahren absolvierte er nun nach einander das Examen für die erste, zweite, dritte und vierte Klasse der höheren Bürgerschule und wurde — die französische Sprache sagte ihm offenbar nicht sehr zu — mit einem Nachexamen für dieses Fach, in der vierten Klasse zugelassen. Auch jetzt zeigte sich wiederum seine besondere Begabung für Mathematik und für die physikalischen Fächer; seine Lehrer nannten ihn einen geborenen Mathematiker. Wie sehr auch indes dieses Lehrfach ihn anzog, so fühlte er dennoch keine Neigung, die reine Mathematik als Studienfach zu wählen.

Die Anwendungen dieser Wissenschaft auf andere Gebiete zogen ihn mehr an. Welchen Reiz gewährt es, die Versuche, welche man in der Schule in der Chemiestunde hat ausführen sehen, zu Hause selbst zu wiederholen, besonders aber dann,

---

1) Etwa dem deutschen Realschulwesen vergleichbar; indes wird in den holländischen Bürgerschulen das Latein nicht gelehrt.

wenn dieselben nicht ganz ungefährlich sind, indem eine kleine Explosion oder eine Feuererscheinung eintreten kann?

Es kann uns dann auch nicht wundern, dass unser HENRI mit seinen Kameraden die in der DELFOS'schen Schule bereits angefangenen Experimente auch jetzt fortsetzte. Obwohl dieselben nicht immer ganz ungefährlich waren, so kam er doch ohne größere Unfälle davon. Die vierte und fünfte Klasse der höheren Bürgerschule wurden regelmäßig absolviert, und im Juli 1869 bestand er als No. 1 in der Provinz Süd-Holland das Abiturientenexamen, welches zu gleicher Zeit als Eintrittsexamen für die Polytechnische Schule in Delft gilt. Dass er seinen Kameraden weit voran war, und sich schon damals eingehender mit chemischen Problemen befasst hatte, als man von einem Abiturienten erwartet, zeigte sich wohl aus der Thatsache, dass, als einer der Examinatoren ihn im Abiturientenexamen fragte, wie weit die chemische Synthese sich wohl erstrecke, er die geniale Antwort gab: »bis zur Zelle«.

Nach den Ferien[1]) siedelte er nach Delft über, und wandte sich, nachdem die »Fuchszeit« glücklich überstanden war, den technologischen Studien zu.

Drei Jahre waren damals in Delft dazu erforderlich, ehe man das sog. Technologenexamen machen konnte. Als unser Student ein Jahr in Delft studiert hatte, machte er zur Übung während der Ferien eine Zuckercampagne in einer nordbrabantischen Fabrik mit.

Während der Arbeiten, welchen er dort oblag, frappierte es ihn sehr, dass sein Fach manchmal sehr monoton war; diese Erkenntnis erweckte bei ihm in hohem Maße die Lust, sich dem Studium der reinen Wissenschaft zu widmen.

---

1) In Holland läuft das Schuljahr (auch an den Universitäten) vom September bis Juli. Die Einteilung in Semester kennt man dort nicht!

»Meine mathematischen Bedürfnisse führten mich nach der Universität Leiden,« sagte VAN 'T HOFF vor einigen Jahren in seiner Antrittsrede in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Anfangs wollten die Eltern ihm ihre Zustimmung nicht geben, nach der Universität überzusiedeln, indes, nachdem er ihnen versprochen hatte, dass er seine technologischen Studien vollenden würde, willigten sie ein.

In Delft hörte unser Student die Vorlesungen von OUDEMANS (Chemie), VAN DE SANDE BAKHUYZEN (Physik), LEVOIR (chemische Technologie), GROTHE (mechanische Technologie), STAMKART (Mechanik und deskriptive Geometrie), MORRE (Architektur), TETAR VAN ELVEN (Zeichnen).

Nur die Vorlesungen über Chemie und Physik fesselten ihn auf die Dauer, die übrigen wurden nur dann und wann besucht. Dagegen wandte er sich nach dem Ausspruch einer seiner damaligen Studiengenossen förmlich »hartnäckig« der Erlernung der Schreinerarbeit zu und stand schon früh morgens bei REUVEKAMP an der Hobelbank.

Auch die Vorlesungen über Mathematik von BAEHR besuchte er regelmäßig, obwohl dieses Fach für die Technologen nicht obligatorisch war.

Im chemischen Laboratorium waren die Studenten öfters sich selbst überlassen, so dass die Darstellung von gefährlicheren Präparaten, wie Jodstickstoff, mit Vorliebe betrieben wurde.

Wenn man die große Geschicklichkeit, welche VAN 'T HOFF in späterer Zeit auch als Experimentator an den Tag legte, die elegante Einrichtung und Ausführung seiner Versuche kennt, so ist man überrascht zu hören, dass er damals nicht gerade zu den geschickten Praktikanten im Laboratorium gerechnet werden konnte.

Dessenungeachtet wurde aber auch in Delft das Experimentieren zu Hause fortgesetzt, wobei sein Freund BEYERINCK ihm öfters behilflich war. Dann beschäftigten sie sich mit der Herstellung von Präparaten aus Ochsengalle, welche Arbeit großen Eindruck auf den Assistenten, aber nicht weniger auf den gemeinschaftlichen Hausherrn der beiden Naturforscher machte. Neben diesen verschiedenen Beschäftigungen fand der junge Student noch Muße, durch eigenes Studium sich Kenntnisse über Differential- und Integralrechnung anzueignen, welche ihm in seinem späteren Leben so besonders zu statten kamen. Für die Cours de Philosophie positive von AUGUSTE COMTE schwärmte er und hatte auch schon jetzt, kaum achtzehn Jahre alt, eine komplete, sehr positive Weltanschauung.

Auch das bekannte Werk von WILLIAM WHEWELL, History of the inductive sciences, machte einen tiefen Eindruck auf ihn. Biographien berühmter Männer gehörten zu seiner Lieblingslektüre; dass seine Kenntnisse in dieser Richtung ihm später sehr zu statten kamen, werden wir bald sehen.

Drei Jahre für seine technologischen Studien verwenden, wollte er nicht: schon nach zwei Jahren absolvierte er (1871) das Examen als Technologe.

Jetzt war er ein freier Mann: dem Wunsch der Eltern war er nachgekommen, nun durfte er sich nach Herzenslust dem Studium der reinen Wissenschaft, wie dieselbe an der Universität gelehrt wird, widmen.

Inzwischen schien der Übergang von Delft nach Leiden, wohin er sich begeben wollte, nicht ohne Schwierigkeiten zu sein. Das Examen für die Universität musste bestanden

werden, eine nicht so einfache Aufgabe, da hierfür Griechisch und Latein erfordert wurde.

In denselben Verhältnissen befand sich VAN 'T HOFF's früherer Rotterdamer Schulgenosse HUBRECHT (der jetzige Professor der Zoologie in Utrecht), welcher gleichfalls aus Delft nach Leiden zu gehen wünschte.

Doch diese Schwierigkeit wurde bald überwunden: HUBRECHT's Vater wusste von dem Minister Dispens vom Examen zu erhalten für diejenigen, welche ihre polytechnischen Studien an der Universität fortzusetzen wünschten. So sehen wir dann — horribile dictu für manche unserer heutigen Litteratoren — die beiden Freunde nach der Universität übersiedeln, ohne irgend welche Kenntnisse der Deklination von »mensa«, oder der Konjugation von »amo« zu besitzen.

Nachdem diese Schwierigkeiten glücklich überstanden waren, bezog unser junger Technologe die Universität Leiden, wo er sich besonders dem Studium der Mathematik zuwandte.

In Delft hatte er Freundschaft mit BEYERINCK geschlossen (dem jetzigen Professor der Bakteriologie daselbst), hier fand er neue Freunde in HESSELINK VAN SUCHTELEN, TJEBBES, KOLFF und einigen Anderen. Obwohl er sich auch am Studentenleben beteiligte, verhinderte dieses ihn nicht, schon ein Jahr nach seiner Ankunft in Leiden (1872) das Kandidatsexamen für Mathematik und Physik zu bestehen[1]).

---

1) Zum besseren Verständnis des Nachstehenden dürfte ein näheres Eingehen auf die Einrichtung des Universitätsunterrichts in Holland nicht überflüssig sein, besonders wo es sich um das Studium der exakten Wissenschaften handelt.

Drei Jahre nach dem Anfang seiner Universitätsstudien hat der Student ein Examen, das sog. Kandidatsexamen zu bestehen. Ist dieses absolviert,

Aber, um mit VAN 'T HOFF's eigenen Worten zu reden, »die alte Liebe zur Chemie trat wieder in den Vordergrund«: als Kandidat beginnt er seine »Wanderjahre«.

Das Ziel der Reise, welche er in demselben Jahre antritt, eines der wichtigsten Centra für die Strukturchemie, ist Bonn, wo KEKULÉ seit 1865 eine große Anzahl Schüler um sich versammelte.

Während der deutsche Student in seiner Studienzeit meistens mehrere Universitäten besucht, wird dieses System in Holland, sowie in Frankreich und England nicht befolgt.

Wenn MAY in seiner Constitutional History of England spricht von »those great Schools of learning and orthodoxy, — the English Universities«, — so ist daraus zu ersehen, dass der Grund für diese Erscheinung dort auf politischem und religiösem Gebiete zu suchen ist.

In Holland hängt, meiner Ansicht nach, der Grund mit der Einrichtung der Examina zusammen.

Im allgemeinen ist es schwierig, das Examen zu bestehen an einer Universität, wo der Student die zu diesem Examen vorbereitenden Vorlesungen nicht gehört hat. Die Anforderungen, welche an den Studierenden gestellt werden, sind nicht überall genau dieselben, besonders schon deswegen, weil von den weiter Vorgeschrittenen das Studium specieller Themata gefordert wird.

---

so kommt nach 2 bis 3 Jahren ein zweites Examen, das sog. »Doctoraalexamen«. Erst dann wird die Doktorarbeit angefangen, welche meistens 1 bis $1^1/_2$ Jahre in Anspruch nimmt. Dieselbe wird als Dissertation gedruckt, der Fakultät eingereicht und samt der Thesen (wenigstens zwölf) einige Tage später vor der Fakultät verteidigt. Sodann erfolgt die Promotion zum Doktor in der betreffenden Wissenschaft; hiermit erhalten die Universitätsstudien ihren Abschluss.

Dass die Themata für das nämliche Fach an den verschiedenen Universitäten dennoch verschieden sind, kann nicht Wunder nehmen, wenn man überlegt, dass dieselben mit der speciellen Richtung, in welcher sich der Docent in einem gewissen Lehrfach bewegt hat, im Zusammenhange stehen. In dem Maße, als die Specialisierung der Docenten mehr in den Vordergrund tritt, wird in Anbetracht der ziemlich schweren Anforderungen, welche man hier an die Examinanden stellt, die Lust zum »Wandern« während der Studienzeit geringer sein.

Für die organische Chemie, die Chemie der Kohlenstoffverbindungen, war in den sechziger Jahren eine Blütezeit eingetreten.

Die berühmte Abhandlung KEKULÉ's in LIEBIG's Annalen der Chemie und Pharmacie (1858), Über die Konstitution und die Metamorphosen der chemischen Verbindungen und über die chemische Natur des Kohlenstoffs hatte dazu den ersten Anstoß gegeben.

Die von KEKULÉ entwickelte »Strukturchemie«, welche, auf theoretische Vorstellungen fußend, die Methoden zeigt, die es möglich machen, aus den Reaktionen der chemischen Körper auf die relative Stellung der Komponenten des Moleküls, der Atome, zu schließen, gab den herrschenden Auffassungen eine völlig andere Richtung.

Die Synthese, der Aufbau komplicierter Körper aus einfacheren, die Analyse, der Abbau komplicierter Körper in die Komponenten, schritten in schnellem Tempo vorwärts. Einfach sind KEKULÉ's Worte, in welchen der große Gedanke liegt: »Ich halte es für nötig und, bei dem jetzigen Stande der chemischen Kenntnisse, für viele Fälle für mög-

lich, bei der Erklärung der Eigenschaften der chemischen Verbindungen zurückzugehen bis auf die Elemente selbst, die die Verbindungen zusammensetzen.«

In engem Zusammenhange mit der 1858 entwickelten Strukturtheorie steht KEKULÉ's »Benzoltheorie«: er erklärt die eigentümliche Zusammensetzung und die Eigenschaften des schon 1828 von FARADAY entdeckten Benzols, indem er annimmt, dass sechs Kohlenstoffatome aneinander gebunden sind durch abwechselnd einfache und doppelte Bindungen, und dass die äußersten Atome im Molekül durch einen geschlossenen Ring verkettet sind.

Die Folgen von KEKULÉ's Untersuchungen, die nicht nur auf rein wissenschaftlichem Gebiete so weit reichten, sondern gleichfalls den Grund legten für die Theerindustrie, diesen gewaltigen Industriezweig, bilden einen schlagenden Beweis für den Satz, dass rein wissenschaftliche Thätigkeit stets auch der Praxis, dem Volkswohle, zu Gute kommt, eine Wahrheit, welche so oft von dem Laien übersehen wird, wenn es sich um Unterstützung wissenschaftlicher Bestrebungen mit den dazu öfters erforderlichen Mitteln handelt. Es kann uns nicht wundern, dass der junge Kandidat, welcher sich schon damals mit der Erklärung gewisser Schwierigkeiten befasste, welche KEKULÉ's strukturchemische Auffassungen boten, den Wunsch hegte, sich unter die Leitung des Meisters zu begeben, in der Hoffnung, dort die gewünschten Erklärungen zu erhalten.

An den Ufern des Rheines verlebte er eine herrliche Zeit; das eigentümliche, deutsche Studentenleben gefiel ihm sehr; mit vielen jungen Leuten machte er nähere Bekanntschaft. Sehr verschiedene Nationalitäten waren unter den Studenten vertreten: Engländer, Russen, Deutsche, alle

strömten nach Bonn, beseelt von dem Wunsche, die neuen Theorien von dem Meister selbst vortragen zu hören.

Dass unser Kandidat seine Zeit nützlich verbrachte, ergiebt sich wohl aus der Thatsache, dass in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin vom Jahre 1873 eine Abhandlung von seiner Hand erschien, in welcher er die Ergebnisse einer Untersuchung, welche er im KEKULÉschen Laboratorium ausgeführt hatte, mitteilt: Über eine neue Synthese der Propionsäure.

Lange Zeit hielt er sich indessen nicht in Bonn auf; schon im Laufe desselben Jahres kehrt er ins Vaterland zurück und geht nach Utrecht, wo er sein »doctoraal« Examen glücklich besteht. Kurz darauf tritt er aufs neue eine Studienreise an, jetzt nach Paris, wo ADOLPH WÜRTZ ein zweites Centrum der Strukturchemie bildete.

Derselbe hatte sich besonders durch seine Untersuchungen über die organischen Ammoniakverbindungen und die Glycole einen großen Namen erworben.

Indes haben die Arbeiten PASTEUR's entschieden einen größeren Einfluss auf VAN 'T HOFF's Gedankenkreis ausgeübt, als diejenigen von WÜRTZ.

Im folgenden Jahre (1874) erschien in Utrecht eine Broschüre, deren Titel lautete:

VOORSTEL TOT UITBREIDING

DER TEGENWOORDIG IN DE SCHEIKUNDE GEBRUIKTE

STRUCTUUR-FORMULES

IN DE RUIMTE,

BENEVENS EEN DAARMEÊ SAMENHANGENDE OPMERKING

OMTRENT HET VERBAND

TUSSCHEN

OPTISCH ACTIEF VERMOGEN

EN

CHEMISCHE CONSTITUTIE

VAN

ORGANISCHE VERBINDINGEN.

UTRECHT. — J. GREVEN. — 1874.

Der Autor giebt sich auf der letzten Seite der Schrift zu erkennen. Man liest dort: 5. September 1874, J. H. VAN 'T HOFF.

Diese, kaum einen Druckbogen umfassende Schrift, war die Grundlage des stolzen Gebäudes, der Chemie im Raum, der Stereochemie, deren fünfundzwanzigjähriges Fest wir in diesen Tagen feiern. In dieser bescheidenen Weise überreichte ihr Gründer, unser Doctorand, das Resultat seiner Überlegungen der chemischen Welt.

Diese Betrachtungen, deren Keim schon auf vaterländischem Boden entstanden war, und in Bonn und Paris zur Reife gekommen waren, hatten hier eine feste Form angenommen. In diesen Blättern setzt VAN 'T HOFF auseinander, dass die herrschenden strukturchemischen Auffassungen nicht mehr befriedigen, sobald man gewisse Abweichungen erkannt hat, welche nicht durch die gewöhnlichen Strukturformeln erklärt werden können, eine Bemerkung, welche, wie er zeigt, sich vollkommen an eine Äußerung, welche WISLICENUS einige Zeit vorher gemacht hatte, anschließt.

Die Strukturformeln, welche bis dahin im Gebrauch gewesen waren, stellten die Molekel, welche nach unseren Anschauungen doch drei Dimensionen besitzt, in einer Fläche vor. Dass hierdurch Widersprüche entstehen müssen zwischen den Thatsachen und den Folgerungen, welche man aus derartigen Formeln zieht, ist leicht zu ersehen.

VAN 'T HOFF setzt voraus, dass die vier Affinitäten oder Bindungsfähigkeiten des Kohlenstoffatoms nach den Ecken eines Tetraëders gerichtet sind, in dessen Mittelpunkte sich das Kohlenstoffatom selbst befindet.

Schon KEKULÉ hatte sich in seinen Vorlesungen zwecks Demonstrierung seiner Strukturformeln eines Modells bedient,

das den später von VAN 'T HOFF gestellten Anforderungen genügte. KEKULÉ betont indes ausdrücklich, dass er die Auffassung, seine Formeln brächten eine Anordnung im Raume zum Ausdruck, ablehnt.

Irrtümlich suchen manche das Verdienst VAN 'T HOFF's in der Thatsache, dass er die Vorstellung des Raumbegriffes mittels eines Tetraëders einführte. Der geniale Griff liegt wo anders: die Konsequenzen, die er aus dieser Vorstellung gezogen, dié Einführung des Begriffes des asymmetrischen Kohlenstoffatoms geben ihm einen rechtmäßigen Anspruch, der Gründer der Stereochemie genannt zu werden. Unter »asymmetrisches Kohlenstoffatom« haben wir ein solches zu verstehen, welches an vier untereinander verschiedene, einfache Gruppen gebunden ist.

Es würde uns hier zu weit führen, wenn wir VAN 'T HOFF bei seinen weiteren Betrachtungen Schritt für Schritt folgen wollten. Wir können uns damit begnügen, darauf hinzuweisen, dass er, anknüpfend an WISLICENUS' Untersuchungen sowie an diejenigen PASTEUR's über die »Dissymétrie moléculaire des produits organiques naturels«, eine Theorie entwickelte, welche nicht nur für die optische Aktivität organischer Körper eine allgemeine Erklärung gab, sondern zu gleicher Zeit die bis dahin nicht erklärten Isomeriefälle unter einheitlichem Gesichtspunkte vereinigte.

Fragen wir, ob die ganze chemische Welt sofort überzeugt war von dem großen Werte der Spekulationen, welche der Doctorandus VAN 'T HOFF ihr anbot, so müssen wir entschieden verneinend antworten.

Wie weit die Meinungen auseinander gingen, wird sich sogleich zeigen.

Die kleine, in holländischer Sprache geschriebene, Broschüre fand wenig Verbreitung. Dessenungeachtet zog deren Inhalt unseren BUYS-BALLOT offenbar sehr an, denn schon nach kurzer Frist richtete er in dem »Maandblad voor Natuurwetenschappen« einen öffentlichen Brief an den Autor, in welchem er ihn zu einem öffentlichen Meinungsaustausch über einzelne Punkte der neuen Theorie aufforderte. Dieser Aufforderung Folge leistend, beantwortete VAN 'T HOFF diesen Brief einige Monate später in derselben Zeitschrift.

Im Mai 1875 wurde die ursprüngliche Schrift von dem Autor in französischer Sprache herausgegeben, und zwar unter dem Titel La Chimie dans l'Espace. Hierdurch wurde die Verbreitung derselben wesentlich erleichtert. So sehen wir dann, dass JOHANNES WISLICENUS, damals Professor an der Universität in Würzburg, Dr. HERRMANN in Heidelberg dazu anregt, die Schrift ins Deutsche zu übersetzen (1877). In einer Vorrede zu dieser Bearbeitung (Die Lagerung der Atome im Raume) bringt WISLICENUS seine außerordentliche Zufriedenheit mit VAN 'T HOFF's Arbeit zum Ausdruck, indem er sagt:

> »Ich selbst sah mich bei meiner Arbeit über die Paramilchsäure genötigt, den Satz auszusprechen, dass die Thatsachen dazu zwingen, die Verschiedenheit isomerer Moleküle von gleicher Strukturformel durch verschiedene Lagerung ihrer Atome im Raume zu erklären, und damit offen für die Berechtigung der Chemie einzutreten, geometrische Anschauungen in die Lehre von der Konstitution der Verbindungsmoleküle hereinzuziehen.
>
> Das Verdienst, diesen Schritt in ganz bestimmter und höchst glücklicher Weise gethan zu haben, gebührt

VAN 'T HOFF. Die Fundamentalidee seiner Theorie liegt in dem Nachweis, dass die Verbindungen eines Kohlenstoffatomes mit vier verschiedenen einfachen oder zusammengesetzten Radikalen je zwei Fälle räumlicher Isomerie bieten müssen. So frappant dieser Gedanke beim Durchlesen des VAN 'T HOFF'schen Schriftchens La Chimie dans l'Espace wirkte, so fesselnd war für mich seine weitere mathematische Entwickelung und die Anwendung auf die immer zahlreicher werdenden Fälle der von mir als »geometrische« bezeichneten Isomerien, und auf die optisch aktiven organischen Substanzen.«

So günstig wie das oben citierte Urteil von WISLICENUS war, so ungünstig war die Meinung KOLBE's, des Leipziger Professors, der durch seine »Blumenlese modern-chemischer Aussprüche« und »Zeichen der Zeit« als scharfer Kritiker bekannt war. Sein Urteil giebt er in folgenden Worten:

»In einem unlängst veröffentlichten Aufsatz mit gleicher Überschrift habe ich als eine der Ursachen des heutigen Rückganges der chemischen Forschung in Deutschland den Mangel an allgemeiner und zugleich auch an gründlicher chemischer Bildung bezeichnet, woran eine nicht geringe Zahl unserer chemischen Professoren zum großen Nachteil der Wissenschaft laboriert. Folge davon ist das Überhandnehmen des Unkrauts der gelehrt und geistreich scheinenden, in Wirklichkeit trivialen, geistlosen Naturphilosophie, welche, vor fünfzig Jahren durch die exakte Naturforschung beseitigt, gegenwärtig von Pseudonaturforschern aus der die Verirrungen des menschlichen Geistes beherbergenden Rumpelkammer wieder hervorgeholt und, gleich einer Dirne modern herausgeputzt und neu geschminkt, in die gute Gesellschaft, wohin sie nicht gehört, einzuschmuggeln versucht wird.

»Wem diese Besorgnis übertrieben scheint, der lese, wenn er es vermag, die kürzlich erschienene, von Phantasie-Spielereien strotzende Schrift der Herren VAN 'T HOFF und HERRMANN über Die Lagerung der Atome im Raume. Ich würde dieselbe, wie manche andere, ignorieren, wenn nicht ein namhafter Chemiker sie in seine Protektion genommen und als verdienstliche Leistung warm empfohlen hätte.

»Ein Dr. J. H. VAN 'T HOFF, an der Tierarzneischule zu Utrecht angestellt, findet, wie es scheint, an exakter chemischer Forschung keinen Geschmack. Er hat es bequemer erachtet, den Pegasus zu besteigen (offenbar der Tierarzneischule entlehnt) und in seiner La Chimie dans l'Espace zu verkünden, wie ihm auf dem durch kühnen Flug erklommenen chemischen Parnass die Atome im Weltenraume gelagert erschienen sind.

»Die prosaische chemische Welt fand an diesen Hallucinationen wenig Geschmack, deshalb unternahm es Dr. F. HERRMANN, Assistent am landwirtschaftlichen Institute zu Heidelberg, durch eine deutsche Bearbeitung denselben weitere Verbreitung zu geben. Dieselbe führt den Titel Die Lagerung der Atome im Raume. Diese Schrift auch nur halbwegs eingehend zu kritisieren, ist nicht möglich, weil die Phantasie-Spielereien darin ganz und gar des thatsächlichen Bodens entbehren und dem nüchternen Forscher rein unverständlich sind.«

Nachdem er einige Sätze aus VAN 'T HOFF's Arbeit citiert hat, fährt KOLBE fort:

»Ich würde, wie gesagt, von jener Arbeit keine Notiz genommen haben, wenn nicht unbegreiflicher Weise WISLICENUS dieselbe mit einem vorgedruckten Vorwort versehen, und, nicht etwa scherzweise, sondern in vollem Ernst, als

verdienstliche Leistung warm empfohlen hätte, wodurch sich mancher junge unerfahrene Chemiker verleiten lassen dürfte, diesen seichten Spekulationen ohne Fundamente einigen Wert beizumessen.

»Es gehört zu den Zeichen der Zeit, dass die modernen Chemiker sich berufen und im stande erachten, für Alles eine Erklärung zu geben, und wenn dazu die gewonnenen Erfahrungen nicht ausreichen, zu übernatürlichen Erklärungen greifen. Solche vom Hexenglauben und Geisterklopfen nicht weit entfernte Behandlung wissenschaftlicher Fragen hält auch WISLICENUS für statthaft. Derselbe fährt dann weiter fort:

»Das Verdienst, diesen Schritt in ganz bestimmter und höchst glücklicher Weise gethan zu haben, gebührt VAN 'T HOFF u. s. w.«

WISLICENUS erklärt hiermit, dass er aus der Reihe der exakten Naturforscher ausgeschieden und in das Lager der Naturphilosophen ominösen Andenkens übergetreten ist, welche nur ein dünnes »Medium« noch von den Spiritisten trennt.«

Weniger bekannt, auch in chemischen Kreisen, ist wohl eine Bemerkung KOLBE's, welche er einige Jahre später (1881) machte, aus welcher man ersehen kann, dass KEKULÉ's und VAN 'T HOFF's Theorien ihm noch stets keine Ruhe ließen. In »Meine Beteiligung an der Entwickelung der theoretischen Chemie« schreibt er hinsichtlich eines Briefes, welchen er früher (1844) von BERZELIUS erhalten hat: »Dieser Brief ist mir während der seitdem verflossenen 36 Jahre immer ein Talisman gewesen gegen jede Versuchung, schwindelhaften Hypothesen, wie die von der eingebildeten Kenntnis der räumlichen Lagerung und von der Bewegung

der Atome im Molekül, so wie die vom Benzolring mit ihren Auswüchsen, mein Ohr zu leihen.«

Fügen wir diesen Kritiken ALBRECHT RAU's Meinung hinzu, welcher sich in seinen Theorien der modernen Chemie noch im Jahre 1882 folgendermaßen äußert: »... so sprach sich KOLBE schon vor 11 Jahren aus; unterdessen aber ist die Verwirrung immer weiter und weiter gestiegen und hat schließlich in den Theorien LE BEL's und VAN 'T HOFF's ihren Höhepunkt erreicht. Der Widersinn in diesen ist so hochgradig, dass ich wirklich Anstand nehme, davon zu reden,« so wird es dem Leser deutlich sein, dass auch selbst zu jener Zeit der Widerstand gegen die neue Theorie nicht ganz beseitigt war. Und jetzt, nach 25 Jahren, können wir erklären, dass es wohl kaum eine Theorie gegeben hat, welche sich innerhalb so kurzer Frist dermaßen fruchtbar erwiesen hat, wie diese.

Schon zehn Jahre nach dem Erscheinen der ersten französischen Ausgabe konnte VAN 'T HOFF in seinen Dix Années dans l'Histoire d'une Théorie darauf hinweisen, dass seine Auffassungen sich überall eingebürgert hatten, da bis dahin keine Thatsache zur Kenntnis gelangt war, welche sich mit seiner Theorie im Widerspruch befände.

Eine Übersetzung ins Englische von J. E. MARSH (1891), eine Bearbeitung in deutscher und französischer Sprache von W. MEYERHOFFER unter dem Titel »Stereochemie« resp. Stéréochimie (1892), eine vollständig umgearbeitete Ausgabe unter dem ursprünglichen deutschen Titel von VAN 'T HOFF selbst, eine englische Übersetzung hiervon von EILOART, vor kurzem (1898) erschienen, sind schlagende Beweise für die gute Aufnahme seitens der chemischen Welt, für die Fruchtbarkeit der ausgesprochenen Ideen.

Die kleine, unansehnliche, 1874 erschienene Schrift ist infolge der Untersuchungen, welche, von dieser Theorie ausgehend, in allen Ländern angestellt wurden, zu einem mehr als tausend Seiten umfassenden Werke angewachsen, welches uns eine Übersicht der auf dieser Grundlage ausgeführten Arbeiten liefert (BISCHOFF).

Es ist eine in der Geschichte der Wissenschaft häufig wiederkehrende Thatsache, dass wichtige Entdeckungen fast gleichzeitig durch voneinander unabhängig arbeitenden Männern gemacht werden.

Solches ist nun auch der Fall gewesen mit der Theorie des asymmetrischen Kohlenstoffs.

Nachdem VAN 'T HOFF im September 1874 seine holländische Abhandlung über diesen Gegenstand veröffentlicht hatte, erschien unabhängig von dieser, im November desselben Jahres, eine Mitteilung von J. A. LE BEL über denselben Gegenstand in dem Bulletin de la Société Chimique de Paris: Sur les relations qui existent entre les formules atomiques des corps organiques et le pouvoir rotatoire de leurs dissolutions. Da die Entwickelung der Theorie in den verschiedenen Abhandlungen VAN 'T HOFF's ausführlicher ist als in denjenigen des französischen Forschers, wurden die Mitteilungen des ersteren vielleicht mehr beachtet als diejenigen seines französischen Kollegen.

Dass die freundschaftlichen Beziehungen zwischen den beiden Gelehrten indes in keiner Weise durch irgend welche Rivalität gelitten hatten, beweist wohl am deutlichsten die Thatsache, dass man auf der ersten Seite von VAN 'T HOFF's »Dix Années« folgende Widmung findet:

à M. J. A. LE BEL

En témoignage de ma respectueuse affection.

Wir wollen jetzt unseren Doktorand weiter begleiten auf seinem Wege als Student.

Nachdem im September die genannte Broschüre erschienen war, schlug kurz darauf, im Dezember, die Stunde, in welcher er seine Studien an der Universität zum Abschluss brachte: die Promotion. Es war in der Woche, welche dem 22. Dezember 1874 voranging, dass an dem Portal des Utrechter Universitätsgebäudes das Titelblatt einer Dissertation angeschlagen wurde, auf welchem man Folgendes las:

BIJDRAGE TOT DE KENNIS

VAN

CYANAZIJNZUUR EN MALONZUUR.

Dann folgten die gebräuchlichen Mitteilungen, welche sich auf die Zeit und den Ort der Promotion bezogen, sowie der Name des Doktorand:

JACOBUS HENRICUS VAN 'T HOFF (M. A. C.).

Dieses Titelbild enthält drei geheimnisvolle Buchstaben M. A. C. hinter dem Namen des Doktors in spe, welche einer Erklärung bedürfen. M. A. C. = Member Australian Club.

Dieser illustre Verein, drei Mitglieder zählend (VAN 'T HOFF, ROORDA SMIT und JANSEN), war gewiss nicht in einem Moment großer Heiterkeit der Mitglieder errichtet worden. Dieselben, welche sämtlich in Utrecht studierten, gelobten einander in der Bahnhofrestauration daselbst, dass sie zusammen nach Australien ziehen wollten, um dort ihr Glück zu suchen. Die große Anhänglichkeit der Eidgenossen an ihren Bund zeigte sich später in der Thatsache, dass sie die inhaltschweren Zeichen M. A. C. hinter ihren Namen auf das

Titelblatt ihrer Dissertationen drucken ließen. Am 22. Dezember wurde unser Doktorand, nachdem er seine Dissertation und die zugehörigen Thesen verteidigt hatte, zum Doktor der Mathematik und Physik promoviert.

Es war an jenem Tage, an welchem VAN 'T HOFF's Verdienst zum erstenmale öffentlich anerkannt wurde, und zwar von keinem geringeren als von DONDERS: »An Männern, wie Sie, hat Holland großen Mangel,« waren die Worte, welche er an den jungen Doktor richtete; wahrlich kein geringes Lob!

Nach der Promotion hatte der junge Doktor schwere Monate durchzumachen: obwohl er nicht lange studiert hatte, so fühlte er doch, dass es jetzt an der Zeit sei, sich eine feste Position zu schaffen.

Fortwährendes vergebliches Nachsuchen um eine Lehrerstelle war eine bittere Erfahrung für ihn. Unter diesen Verhältnissen wurde es ihm bei den Eltern in Rotterdam zu eng; er bat den Vater um Reisegeld und machte sich nach Utrecht auf, mit dem Vorhaben, dort Privatstunden zu suchen. Er ließ sich dort in der Pension der Frau KORTENBOSCH nieder und verbrachte seine Zeit mit der Herausgabe der Chimie dans l'Espace, welche, wie wir gesehen haben, im Jahre 1875 erschien.

Die Privatstunden blieben auch nicht aus, und somit sehen wir vorläufig seine Wünsche erfüllt. Einsam lebte er dort nicht, denn sein Freund BEYERINCK mietete sich in demselben Hause eine Wohnung, verließ diese indes krankheitshalber schon nach kurzer Zeit.

Einen Teil des Tages verbrachte VAN 'T HOFF im chemischen Universitätslaboratorium. Aus dieser Zeit stammen eine Anzahl kleinerer Mitteilungen in dem Maandblad voor

Natuurwetenschappen und dem Bulletin de la Société Chimique de Paris und anderen Fachschriften.

Endlich, im Jahre 1876, erfüllte sich sein Wunsch, sich dem Unterrichte ganz widmen zu können: er wurde als Docent an der Reichs-Tierarzneischule zu Utrecht angestellt.

Das Jahr, welches er in dieser Stellung verlebte, war eine Zeit strammer Arbeit, abgewechselt durch den gemütlichen Verkehr mit Freunden, unter welchen wir in erster Linie MAC GILLAVRY nennen, der ihm stets ein treuer Freund geblieben ist.

Eine Anzahl Untersuchungen, von welchen manche im direkten Zusammenhange mit der neuen Theorie standen, wurden während dieser Zeit in Angriff genommen, und das Resultat der Betrachtungen des jungen Docenten über die chemischen Eigenschaften des Kohlenstoffs und über die Änderungen, welche diese erleiden, wenn dieses Element sich mit anderen Atomen Kohlenstoff oder mit Atomgruppen verbindet, wurden niedergelegt in seinen Ansichten über die organische Chemie, ein Werk, welches ebenso originell in Anlage als konsequent in Durchführung ist.

Wenn der Autor in späterer Zeit, sich über dieses Werk äußernd, einmal sagte: »So entstanden meine Ansichten über die organische Chemie, die Sie wohl nicht kennen. Es lohnt sich auch kaum,« so zeigt dieses Urteil mehr einen Beweis für seine Bescheidenheit, als für die Richtigkeit, mit welcher er die Thatsachen darstellt.

Im Gegenteil, das Studium dieses Werkes ist jedem Fachgenossen warm zu empfehlen. Als Glied in VAN 'T HOFF's Gedankengang ist das Studium dieser Arbeit, deren zweiter Teil 1881 erschien, und welche MAC GILLAVRY gewidmet wurde, schwerlich zu entbehren.

Dass »die Lagerung der Atome im Raume« erschien, während VAN 'T HOFF an der Tierarzneischule lehrte, ist dem Leser schon aus KOLBE's Kritik bekannt geworden.

Der 16. Oktober 1877 ist ein wichtiger Tag in der Geschichte der Stadt Amsterdam. An diesem Tage war es, dass das 1632 gestiftete Amsterdamer Athenaeum zur Universität erhoben wurde. Es war, nach einer Mitteilung aus jener Zeit, ein imposanter Anblick, als das Korps der Professoren und Lektoren, welchem der Bürgermeister und die Stadträte nebst dem Kuratorium der neuen Hochschule voranschritten, den »Parksaal« betraten. Sie wurden von der Musik mit der Studentenhymne »Jo Vivat« begrüßt.

Hier sehen wir VAN 'T HOFF als Lektor an der neuen Universität wieder.

Es ist das Verdienst des Professors der Chemie am alten Athenaeum, Dr. J. W. GUNNING, dass er VAN 'T HOFF's Berufung als Lektor in demselben Lehrfach veranlasste, wodurch er diesem einen Wirkungskreis verschaffte, der sich mehr zur Entwickelung seiner großen Fähigkeiten eignete.

Während GUNNING dem Unterricht in der anorganischen, organischen und analytischen Chemie oblag, wurde dem neuen Lektor die theoretische Chemie zugewiesen; außerdem aber las er ein Kolleg über die physikalischen Grundlehren der Chemie.

Kaum ein Jahr nach seiner Berufung als Lektor wurde er zum Professor der Chemie, Mineralogie und Geologie ernannt. So sehen wir ihn am 11. Oktober 1878 bei dem Antritt seiner neuen Würde den Katheder besteigen, wo er eine Rede über die »Phantasie in der Wissenschaft« hält,

eine oratio pro domo im höchsten Sinne des Wortes. Indem er an KOLBE's Kritik über die Theorie des asymmetrischen Kohlenstoffs anknüpft, verteidigt der Redner seine Überzeugung, dass der Phantasie neben der Beobachtung beim Studium der Naturerscheinungen ein Platz einzuräumen ist.

Die Überzeugung, dass die Phantasie bei der Fähigkeit zur Forschung sowohl, als bei dem Triebe dieselbe zu benutzen, eine Rolle spielt, veranlasste den jungen Professor dazu, zu untersuchen, inwiefern sich diese Gabe bei Männern, welche sich auf wissenschaftlichem Gebiete verdient gemacht haben, auch in anderer Weise als bei ihren Untersuchungen äußerte. Beim Studium von mehr als zweihundert Biographien ergab sich, dass dieses thatsächlich, und zwar in hohem Maße, der Fall ist.

Wie man sieht, kam die Vorliebe des Redners für das Lesen von Biographien, von welcher schon oben die Rede war, ihm hier bei seiner Verteidigung gut zu statten.

Er weist auf Grund dieser Lebensbeschreibungen nach, dass sehr viele berühmte Naturforscher eine sehr ausgeprägte Neigung zur Kunst besaßen, welche bei vielen darin zu Tage trat, dass sie gleichfalls Dichter waren, m. a. W. dass ihre Phantasie eine wichtige Rolle neben ihrer Gabe für Forschung spielte. Indes werden auch krankhafte Äußerungen einer stark entwickelten Phantasie unter diesen Männern beobachtet: Fälle des Aberglaubens, Spiritismus, Hallucinationen, ja selbst Fälle völligen Irrsinns waren in den Biographien nicht selten.

Wie schade ist es, dass VAN 'T HOFF uns in seiner Rede nicht einen Blick in seine eigene geistige Werkstätte bei der Entstehung der Theorie des asymmetrischen Kohlenstoffs hat werfen lassen!

Um so mehr müssen wir dieses bedauern, als KEKULÉ vor wenigen Jahren, auf dem »Benzolfest«, das zur Gelegenheit des 25 jährigen Jubiläums der Benzoltheorie ihm zu Ehren von der Deutschen Chemischen Gesellschaft veranstaltet wurde, uns einen Einblick in die Genesis der Strukturchemie gegeben hat: »Während meines Aufenthaltes in London wohnte ich längere Zeit in Clapham-road in der Nähe des Common. Die Abende aber verbrachte ich vielfach bei meinem Freund HUGO MÜLLER in Islington, dem entgegengesetzten Ende der Riesenstadt. Wir sprachen da von mancherlei, am meisten aber von unserer lieben Chemie. An einem schönen Sommertage fuhr ich wieder einmal mit dem letzten Omnibus durch die zu dieser Zeit öden Straßen der sonst so belebten Weltstadt; »outside« auf dem Dach des Omnibus, wie immer. Ich versank in Träumereien. Da gaukelten vor meinen Augen die Atome. Ich hatte sie immer in Bewegung gesehen, jene kleinen Wesen, aber es war mir nie gelungen, die Art ihrer Bewegung zu erlauschen. Heute sah ich, wie vielfach zwei kleinere sich zu Pärchen zusammenfügten; wie größere zwei kleine umfassten, noch größere drei und selbst vier der kleinen festhielten, und wie sich Alles in wirbelndem Reigen drehte. Ich sah, wie größere eine Reihe bildeten und nur an den Enden der Kette noch kleinere mitschleppten. Ich sah, was Altmeister KOPP, mein hochverehrter Lehrer und Freund, in seiner »Molekularwelt« uns in so reizender Weise schildert; aber ich sah es lange vor ihm. Der Ruf des Kondukteurs »Clapham-road« erweckte mich aus meinen Träumereien, aber ich verbrachte einen Teil der Nacht, um wenigstens Skizzen jener Traumbilder zu Papier zu bringen. So entstand die Strukturtheorie.«

Nur wenige Monate nachdem VAN 'T HOFF sein neues Amt an der Amsterdamer Universität angetreten hatte, vermählte er sich mit Fräulein JENNY MEES aus Rotterdam, der hochbegabten Freundin seiner Kinderjahre.

»Physicam chemiae adiunxit« — er hat die Physik mit der Chemie vereint — das ist der Spruch, welcher VAN 'T HOFF's Lebensarbeit charakterisiert. War seine erste bahnbrechende Abhandlung darauf gerichtet, den Zusammenhang zwischen einer physikalischen Eigenschaft der Kohlenstoffverbindungen, der optischen Aktivität und ihrer chemischen Konstitution zu erforschen, so ging er in den Ansichten tiefer auf den Zusammenhang zwischen der Konstitution und den chemischen Eigenschaften ein.

Dabei zeigte sich ihm eine große Lücke in unseren Kenntnissen in dieser Richtung. Forschung in einer anderen Richtung scheint ihm notwendig: als Resultat entstehen seine Etudes de Dynamique Chimique, welche ursprünglich unternommen zum Zweck die Geschwindigkeit kennen zu lernen, mit welcher chemische Reaktionen sich abspielen, schließlich zu einer höchst wichtigen Gleichgewichtstheorie führen, in welcher unter anderm gezeigt wird, dass BERTHELOT's Principe du Travail maximum, welches auch jetzt leider noch manchen als Evangelium gilt, mit den Thatsachen nicht in Übereinstimmung steht und damit aufgegeben werden muss.

Der in diesem Werk scharf definierte Begriff der Reaktionsgeschwindigkeit, der unter Mitwirkung von SCHWAB und REICHER an einer Anzahl origineller Beispiele geprüft wurde, eröffnete in kurzer Frist ein neues Gebiet, welches noch jetzt von einer großen Anzahl Arbeiter durchforscht

wird, und auf welchem noch täglich überraschende Thatsachen ans Licht befördert werden.

Aber es galt nicht nur »physicam chemiae adiunxit«, man könnte besonders dort, wo es die Etudes gilt, mit ebenso großem, ja, mit größerem Rechte sagen: »mathematicam chemiae adiunxit«. Durch die Anwendung der Mathematik auf chemische Erscheinungen erhält eine Unmasse von Thatsachen, die schon früher erforscht worden waren, eine scharfe Begrenzung, wird tiefgehende Behandlung einer Anzahl von Problemen möglich in einer Weise, wie man es kaum geahnt hätte.

Auch aus dieser Arbeit zeigt sich wieder, wie aus der Lagerung der Atome, die Genialität der Auffassung, der weite Blick, die große Fertigkeit im Experimente, welche dieselbe zu stande brachten.

Neue Begriffe werden entwickelt, andere, die von ihren Urhebern öfters unklar dargestellt waren, erhalten Leben, Frische und Bedeutung.

Es ist noch nicht lange her, seitdem zwei Schüler VAN 'T HOFF's dieses Werk ihres Lehrers in deutscher und englischer Sprache herausgaben, bereichert mit den Ergebnissen der Untersuchungen, welche seit der ersten Ausgabe unter der Leitung des Meisters ausgeführt waren.

Aber weiter noch strebte sein forschender Geist, denn die Gleichgewichtstheorie grenzt unmittelbar an das Problem der Verwandtschaft, und neue Schätze lagen hier begraben, welche nur der gelegentlichen Hebung harrten. Höret, was der Meister uns selbst darüber mitteilt in seiner Rede »Wie die Theorie der Lösungen entstand«, welche er zufolge einer Aufforderung der Deutschen Chemischen Gesellschaft im Dezember 1893 hielt: .... »und so war ich angelangt bei der sehr

einfachen Affinitätserscheinung, zunächst derjenigen, welche als Wasseranziehung sich äußert.« Schon MITSCHERLICH hatte sich in seinem Lehrbuch der Chemie (4. Auflage 1844. 565) die Frage gestellt nach der Größe der Anziehung, welche das Krystallwasser im Glaubersalz zurückhält. Ein Maß dafür erblickte er in der verminderten Krystallwassertension: »Wenn man in die Barometerleere bei 9^0 Glaubersalz bringt, sinkt das Quecksilber um $2^1/_2$ Linien (5.45 mm) durch Wasserdampfabgabe. Wasser selbst bewirkt dagegen eine Senkung von 4 Linien (8.72 mm) — die Affinität des Natriumsulfats zu seinem Krystallwasser entspricht also der Differenz $1^1/_2$ Linien (3.27 mm), d. i. etwa $^1/_{16}$ Pfd. ($^1/_{32}$ kg) pro Quadratzoll (2.6 cm^2).

Dieser Wert, $^1/_{200}$ Atm., kam mir unerhört klein vor; hatte ich doch den Eindruck, dass auch die schwächsten chemischen Kräfte sehr groß sind, wie es mir z. B. auch aus HELMHOLTZ' FARADAY-Lecture hervorzugehen schien. So lag die Frage nahe, ob nicht noch in einfacheren Fällen diese Wasseranziehung in mehr direkter Weise zu messen sei, und dann ist wohl die wässerige Lösung die einfachst denkbare, bedeutend einfacher als die Krystallwasserbindung.

Mit dieser Frage auf den Lippen aus dem Laboratorium kommend, begegnete ich dann meinem Kollegen HUGO DE VRIES und seiner Frau; der war gerade mit osmotischen Versuchen beschäftigt und machte mich mit PFEFFER's Bestimmungen bekannt.«

PFEFFER, damals Professor in Basel, sagt in der Vorrede seiner »Osmotischen Untersuchungen«: »Durchaus von physiologischen Gesichtspunkten geleitet, wurde in den physikalischen Untersuchungen der Faden gelegentlich dort fallen gelassen, wo der Physiker von seinem Standpunkte

aus die interessantesten Angriffspunkte erst gefunden haben würde.«

Es ist wiederum bezeichnend für die Richtung von VAN 'T HOFF's Gedankengang, dass er diesen Faden erfasst und demselben in das Labyrinth der verdünnten Lösungen folgt.

PFEFFER setzte eine Batteriezelle, deren Wand durch eine eingelagerte Ferrocyankupfermembrane halbdurchlässig gemacht worden war, d. h. also, dass sie dem Lösungsmittel einer Lösung, z. B. Wasser, den Durchgang gestattet, die gelöste Substanz, z. B. Zucker, zurückhält, in Wasser, während in die Zelle eine Zuckerlösung gegeben wurde.

Schließt man die Zelle oben hermetisch mittels eines Pfropfens, durchbohrt diesen und steckt durch die Öffnung ein Glasrohr mit enger, kapillarer Bohrung, so steigt die Zuckerlösung langsam in die Kapillare und bleibt, nachdem sie eine gewisse Höhe erreicht hat, stehen.

Diese Steigung ist dem Eindringen des Wassers durch die semipermeable Wand in die Zelle zuzuschreiben. Steigt die Flüssigkeit nicht mehr, so ist der hydrostatische Druck der Säule im Gleichgewicht mit der Kraft, mit welcher das Wasser in die Zelle einzudringen versucht, d. h. mit dem osmotischen Druck der Zuckerlösung.

Bis so weit die Versuche des Pflanzenphysiologen PFEFFER.

VAN 'T HOFF wendet die Gesetze der Thermodynamik auf die beschriebene Erscheinung an und kommt zu dem überraschend einfachen Resultat, dass sämtliche Gesetze, welche man in der Physik für die verdünnten Gase als gültig erkannt hat (Gesetze von BOYLE, GAY-LUSSAC, AVOGADRO), gleichfalls für verdünnte Lösungen von festen Körpern zutreffen, wenn man für den Begriff des Gasdruckes denjenigen des osmotischen Druckes einführt.

Hierbei bleibt es aber nicht: die Erscheinung, dass der Gefrierpunkt des Wassers durch den Zusatz fester Körper erniedrigt wird, dass dagegen der Siedepunkt steigt, eine Thatsache, welche schon früher von RAOULT in Grenoble ausführlich studiert worden war, findet sofort ihre Erklärung und wird später zur Bestimmung des Molekulargewichts der gelösten Substanz verwendet.

Dieses sind die hauptsächlichsten Ergebnisse der klassischen Untersuchung, welche am 14. Oktober 1886 der Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm überreicht wurde unter dem Titel: Lois de l'Equilibre chimique dans l'Etat dilué, gazeux ou dissous und welche später, etwas umgearbeitet, in der Zeitschrift für physikalische Chemie unter dem Titel: »Die Rolle des osmotischen Druckes in der Analogie zwischen Lösungen und Gasen« erschien.

Die Gesetze, welche VAN T' HOFF bei den Lösungen fester Körper in Wasser entdeckt hatte, zeigten sich später nicht nur auf diesem Gebiete gültig. Wenn man das Wasser durch ein geschmolzenes Metall ersetzt und als festen Körper ein zweites Metall wählt, so ist die Gefrierpunktserniedrigung des Lösungsmittels den nämlichen Gesetzen unterworfen.

Welche Schätze in der Fundamentalgleichung, auf welcher dieses ganze Gebäude errichtet ist, verborgen liegen, kann nur der Fachmann beurteilen.

Wenn man die zweite Abhandlung liest, welche zu gleicher Zeit bei der Schwedischen Akademie eingereicht wurde (die »Conditions électriques de l'Equilibre chimique«), und einen Blick wirft auf die enorme Entwickelung der Elektrochemie in den letzten Jahren, welche durch OSTWALD's und NERNST's Arbeiten in direktem

Zusammenhang mit VAN 'T HOFF's Gesetzen steht, so wird man an HERTZ' Worte erinnert, wo er von MAXWELL's elektromagnetischer Lichttheorie sagt: »Man kann diese wunderbare Theorie nicht studieren, ohne bisweilen die Empfindung zu haben, als wohne den mathematischen Formeln selbständiges Leben und eigener Verstand inne, als seien dieselben klüger als wir, klüger als ihr Erfinder, als gäben sie mehr heraus, als seiner Zeit in sie hinein gelegt wurde.«

Neue Entdeckungen machen es möglich, dass der Inhalt mathematischer Vorstellungen weiter reicht, als man in dem Augenblicke, wo dieselben aufgestellt wurden, als diese Entdeckungen also noch nicht gemacht waren, vermuten konnte. Und, wie es in der Wissenschaft häufig vorkommt, die Abweichungen, welche eine große Anzahl von Substanzen von den einfachen VAN 'T HOFF'schen Gesetzen zeigte, regten zu neuen Untersuchungen an, welche den Schweden SVANTE ARRHENIUS, damals Privatdocent an der Universität zu Upsala, zur Aufstellung seiner Theorie der elektrolytischen Dissociation führten.

Welch eine Umwälzung in unseren chemischen Auffassungen innerhalb weniger Jahre! Wird ein Körper wie Kochsalz in einer großen Menge Wasser gelöst, so muss man sich vorstellen, dass die Molekel, welche aus einem Atom Natrium und einem Atom Chlor zusammengesetzt ist, sich in seine Bestandteile spaltet, welche jeder für sich, beladen mit einer bestimmten Menge Elektrizität, in der Lösung bleiben. Die elektrisch geladenen Teile, in welche die ursprünglichen Moleküle zerfallen, die Ionen, verhalten sich wie selbständige, in Wasser gelöste Körper und folgen jeder für sich den Gesetzen des osmotischen Druckes. Auf die Abweichungen des VAN 'T HOFF'schen Gesetzes fällt durch diese Betrachtungen ein

helles Licht; bei noch nicht untersuchten Substanzen wird es möglich, den Sinn und die Größe der Abweichungen durch Rechnung vorherzusagen.

Eine große Zahl der Naturforscher zeigt reges Interesse für die neuen Theorien. Das Organ der neuen Richtung, die Zeitschrift für physikalische Chemie, von VAN 'T HOFF in Amsterdam und OSTWALD in Leipzig 1887 begründet, fasst ihre sämtlichen Arbeiten zusammen und dehnt sich jedes Jahr aus, regt durch die darin enthaltenen Mitteilungen über neue Funde zu neuen Untersuchungen an.

Wie alles am Ende dieses Jahrhunderts, schreitet die Forschung schnell vorwärts und befestigt, verstärkt die jungen Theorien in vielen Richtungen. Aber VAN 'T HOFF's Geist strebt weiter! Nicht allein mit den in Flüssigkeiten aufgelösten festen Körpern beschäftigte sich seine Phantasie, sondern auch mit den Erscheinungen, welche sich auf die Lösung fester Körper oder von Gasen in feste Körper beziehen, mit den sog. »festen Lösungen«, und auch dort entdeckt sein Genie einfache Gesetze, wo niemand dieselben vermutet hätte.

Man löse Kohlenstoff in Eisen (Stahlfabrikation), Wasserstoff in Palladium, und die Möglichkeit ist gegeben, unter Anwendung der von VAN 'T HOFF aufgefundenen Gesetze das Molekulargewicht der gelösten Substanz zu bestimmen.

Die Probleme, welche ihrer Lösung harren, häufen sich. Auf dem Kongress niederländischer Naturforscher und Ärzte zu Utrecht (1891) gab der Meister eine Übersicht über den damaligen Stand der Theorie der verdünnten Lösungen, mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungen auf physiologischem Gebiete von DE VRIES und HAMBURGER, welche so sehr zur Entwickelung derselben beigetragen haben.

Er legt sich die Frage vor, welche Probleme jetzt zuerst

ein näheres Studium verlangen mit Hinblick auf den bis dahin gewonnenen Standpunkt. Wiewohl er selbst ein warmer Verfechter der Anwendung der Mathematik auf das Studium der Naturerscheinungen ist, warnt er doch gegen den Missbrauch, welchen man so leicht von mathematischen Vorstellungen machen kann. »Als HERMANN VON HELMHOLTZ, gerade heute vor 10 Jahren, am 5. April 1881 zu London seine FARADAY-LECTURE hielt, hat er uns, Chemiker, dazu angespornt, uns etwas mehr mit dem Studium elektrischer Fragen zu beschäftigen. Seitdem haben wir uns Mühe gegeben und uns eine auf elektrischen und chemischen Untersuchungen fußende, scharf definierte Auffassung über die eigentümliche, durch das Wasser verursachte Ionenspaltung geschaffen. Dürften wir nun nicht, in Hinsicht auf die nächsten zehn Jahre, den Herren Physikern die Frage vorlegen: welche Meinung haben Sie in dieser Sache?

Aber eine Bitte: wenn möglich, Mäßigung im Gebrauch des berüchtigten physikalischen Tintenfasses!

Für den osmotischen Druck z. B. erhielten wir die folgende Formel von DUHEM:

$$\frac{EL}{T} = \frac{\partial(Z' - Z)}{\partial T} - \frac{Z' - Z}{T} + \left[\frac{\partial(Z' - \zeta)}{\partial T} - \frac{Z' - \zeta}{T}\right] s(1 + s)\frac{\partial}{\partial s}\log f(s.T)$$
$$+ (Z' - \zeta)\, s(1 + s)\frac{\partial^2}{\partial s\, \partial T}\log f(s.T).$$

Wir haben dieselbe dankbar angenommen, da sie uns als streng empfohlen wurde; jedoch können wir nicht umhin, zu bemerken, dass dieselbe aus 41 neben, über und unter, um nicht zu sagen durch einander geschriebene Buchstaben besteht. Wir erhielten seitdem mehrere dergleichen Formeln, alle streng, jedoch alle verschieden.

Nun scheint es mir, dass es sich bei dem Problem der Ionenspaltung nicht um tote Buchstaben, sondern um Einsicht in die lebende Natur handelt.«

Schlossen sich alle Fachgenossen sogleich den neuen Theorien an, wird man fragen? zeigte sich nirgendwo Widerstand? Auch jetzt, wie bei der Theorie des asymmetrischen Kohlenstoffs, giebt es einige, welche gegen den Strom schwimmen, welche sich nicht mit den neuen Auffassungen befreunden können.

LOTHAR MEYER in Tübingen gab als seine Meinung zu erkennen, dass die Erscheinung des osmotischen Druckes weniger einfacher Natur sei als VAN 'T HOFF es sich vorstellt, dass somit die einfachen VAN 'T HOFF'schen Gesetze den Thatsachen nicht entsprechen können.

Neue Untersuchungen seitens des holländischen Forschers, durch welche er LOTHAR MEYER widerlegt, sind die Folge dieser Einwendungen, und als MEYER mit BACO ausrief: Gestit enim mens exsilire ad magis generalia ut acquiescat, et post parvam moram fastidit experientiam, antwortet VAN 'T HOFF: »Jetzt würde alles gar grausam für mich aussehen, falls ich nur Latein verstände, was leider nicht der Fall ist.« Unverständlich für alle, welche eine klassische Erziehung als conditio sine qua non für den wissenschaftlich Gebildeten betrachten, — der Grundleger der neueren physikalischen Chemie ist der lateinischen Sprache nicht mächtig.

Die Erklärung dieser Thatsache findet sich in dieser Lebensskizze.

Auch in England finden wir einige Fachgenossen, welche sich den Theorien des holländischen Naturforschers nicht anschlossen und dieses in ihren Publikationen deutlich zu verstehen gaben. Von einer Polemik seitens VAN 'T HOFF's war nicht die Rede; es blieb bei der Antwort an LOTHAR MEYER.

Bis dahin traten hauptsächlich VAN 'T HOFF's Eigenschaften als Forscher in den Vordergrund.

Will man ihn als Docent kennen lernen, so lese man den Jahresbericht, welchen die Studenten über die Vorlesungen ihrer Lehrer in ihrem »Almanach« zu geben pflegen. Giebt es schärfere Kritiker? »Die Vorlesungen von Herrn Prof. VAN 'T HOFF erfreuen sich des fortwährenden Beifalls der zahlreichen Auditoren. Die Leichtigkeit, mit welcher man dem Vortrage dieses Docenten folgen kann, die Durchsichtigkeit seiner Beweisführung, aber vor allem seine unübertroffene Methode, nach welcher er uns fortwährend auf allgemeine Gesichtspunkte hinweist, können wir nicht genug schätzen.«

Fügt man dem hinzu, dass er im Laboratorium, seinem Lieblingsaufenthalte, hohe Anforderungen an exakte und elegante Arbeit stellte, so kann man leicht einsehen, wie in seiner Person die Gaben des Forschers und Lehrers vereinigt sind.

War es daher zu verwundern, dass eine der ersten Universitäten Deutschlands diesen Gelehrten an sich zu ziehen wünschte, und ihm infolgedessen im Juli 1887 ein glänzendes Anerbieten machte, um ihn dazu zu bewegen, sein Vaterland zu verlassen?

Die Berufung war in der That verführerisch; hierzu kam, dass das damalige Amsterdamer Laboratorium den bescheidensten Wünschen nicht Genüge leistete.

Es war sehr richtig von dem Amsterdamer Stadtrat geurteilt, als er, um VAN 'T HOFF der Universität zu erhalten, beschloss, die nötigen Mittel für den Bau eines den Anforderungen der Wissenschaft entsprechenden Laboratoriums zu votieren, welches denn auch einige Jahre später (1891), ganz nach VAN 'T HOFF's Plänen erbaut, in Gebrauch genommen wurde.

Hatten sich seine Schüler darüber gefreut, dass sie den Meister in ihrer Mitte halten würden, so bot sich kurz darauf ein Anlass, ihm ihre Verehrung zu beweisen.

Im Dezember 1889 ernannte die Deutsche chemische Gesellschaft zu Berlin ihn zum Ehrenmitgliede, eine Auszeichnung, welche nur den Größten der Großen auf dem Gebiete der Naturwissenschaft zu teil werden kann.

Es war zu jener Zeit, da seine Schüler sich vereinigten, um ein Hautrelief der Züge des Meisters herstellen zu lassen. Welcher Spruch konnte dieses Bild besser zieren, als »Physicam chemiae adiunxit«? Sie überreichten es ihrem Lehrer als eine Erinnerung an die ihm zu teil gewordene Auszeichnung, und ..... sahen es nimmer wieder!

Es liegt außerhalb des Rahmens dieser Skizze, alle Auszeichnungen, wie die Mitgliedschaft von Akademien und gelehrten Gesellschaften, sowie Orden aufzuzählen, welche ihm als Beweise der Hochschätzung seiner weitreichenden Arbeit im Laufe der Jahre verliehen wurden.

Das neue Laboratorium in Amsterdam wurde, wie bereits gesagt, im Jahre 1891 in Gebrauch genommen.

Wer VAN 'T HOFF während des Baues, mit dem Zollstock in der Hand, auf den Gerüsten gesehen hatte, der konnte vermuten, dass die ganze Einrichtung in Details von ihm selbst geleitet worden war.

Bis dahin hatten die Gelehrten, welche sich aus dem Auslande zum Abschluss ihrer Studien oder zur Erweiterung ihrer Kenntnisse unter die Leitung des Meisters gestellt hatten, sich mit unvollkommenen Hilfsmitteln zufriedenstellen müssen. Jetzt konnte die Stadt Amsterdam dieselben in einer ihres Leiters würdigen Werkstätte empfangen.

So sehen wir denn in den nächsten Jahren viele Nationalitäten in VAN 'T HOFF's Laboratorium vertreten.

Welchen Reiz ein dergleichen stark entwickelter wissenschaftlicher Verkehr ausübt, kann nur derjenige beurteilen, welcher selbst daran Teil nahm.

Viele neue Untersuchungen, meistens in direktem Zusammenhange mit des Meisters Theorien und Auffassungen, wurden unternommen und unter seiner Leitung ausgeführt.

Ein jeder interessiert sich außer für das Thema, welches er selbst bearbeitet, auch für dasjenige seines Kollegen. Mannigfaltige Besprechungen werden gehalten. Jede Woche findet eine gesellige Zusammenkunft statt, in welcher die Resultate der letzten Tage diskutiert werden. Neue Voraussetzungen werden gemacht, neue Ideen werden ausgesprochen, neue Pläne werden erwogen.

Wer zu wissen wünscht, was in diesen Jahren im Amsterdamer Laboratorium vorgegangen ist, der möge die Zeitschrift für physikalische Chemie nachschlagen. Den Namen des Meisters selbst wird er jedoch dort nicht finden. Dessen vielfache, ja, lästige amtlichen Beschäftigungen lassen ihm kaum Zeit, sich den wissenschaftlichen Arbeiten der älteren Studierenden zu widmen. Vorlesungen für Anfänger, Examina, geschäftliche Angelegenheiten, welche das große Institut, dessen Leiter er ist, betreffen, nehmen ihn völlig in Anspruch.

Indes besorgt er alles mit der größten Sorgfalt, wenngleich es ihn sehr verdrießt, dass er so wenig Zeit an dem Experimentiertische verbringen kann.

Im Jahre 1893 zeigte sich wiederum eine dunkle Wolke am Horizont: eine andere holländische Universität bot ihm den

Lehrstuhl für die Chemie an. Jedoch die Wolke zog vorbei, VAN 'T HOFF lehnte ab und blieb in Amsterdam.

Große Freude herrschte unter allen, als die Nachricht uns erreichte, dass die Royal Society zu London ihm die Davy-Medaille zugewiesen hatte, welche demjenigen Naturforscher zu teil werden kann, dessen Untersuchungen als die wichtigsten der letzten Jahre betrachtet werden.

Wie sehr er durch seine amtlichen Beschäftigungen gebunden war, trat zu jener Zeit besonders hervor. So sah er sich im Jahre 1894, als er im November nach London reiste, um dort die Davy-Medaille in Empfang zu nehmen, und er am 10. Dezember in Berlin in der chemischen Gesellschaft, am 17. Dezember in Paris in der Société chimique einen Vortrag zu halten hatte, gezwungen, in der Zwischenzeit jedesmal nach Amsterdam zurückzukehren, um dort den regelmäßigen Gang des Unterrichts nicht zu stören.

Und dieses nicht allein: als HERMANN VON HELMHOLTZ infolge eines Schlaganfalles nicht im stande war, die Eröffnungsrede der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Wien zu halten, konnte VAN 'T HOFF, welcher aufgefordert wurde, an HELMHOLTZ' Stelle zu treten, dieses nicht übernehmen, infolge seiner mannigfaltigen und ermüdenden amtlichen Beschäftigungen.

Die kleine chemische Welt des Amsterdamer Laboratoriums feierte das Weihnachtsfest in einem der Arbeitssäle des stattlichen Gebäudes (Dez. 1894).

Die deutschen und englischen Kollegen legten großen Wert darauf, auch in der Fremde nicht von dieser ihnen liebgewordenen Gewohnheit abzuweichen.

Ein Weihnachtsbaum in der Mitte, von vielen kleinen Gasflammen erleuchtet, zwischen welchen an den Ästen Glaskolben, Röhren, Glasdrähte hin- und herschaukelten und den Glanz der Flammen auf ihrer Oberfläche widerspiegelten. Eine der Damen unter den Praktikanten schmückt den Baum mit farbigen Bändern. Und um den Baum herum die in dem Laboratorium Arbeitenden in lebhaftem Gespräch. Man erwartet den Meister, welcher versprochen hat, der Feier beizuwohnen. Die Bechergläser werden erhoben, ein lauter Beifallsruf wiederhallt und verkündet seine Ankunft.

Er kommt aber nicht allein; mit ihm tritt Prof. MAX PLANCK aus Berlin in den Saal. Auch er beteiligt sich an der Feier.

Aber die Erfahrenen unter uns fühlen, dass das Erscheinen dieses Gelehrten uns Gefahr bringt. Und ihr Gefühl trügte sie nicht.

Prof. PLANCK ist von der Berliner Universität abgesandt worden, um VAN 'T HOFF den durch KUNDT's Hinscheiden freigewordenen Lehrstuhl der Physik anzubieten. Nochmals wird die Gefahr abgewandt, VAN 'T HOFF lehnt die Berufung ab, und wir meinten für die Zukunft ruhig sein zu können.

Im April (1895), nach der beschriebenen Weihnachtsfeier, sehen wir den Meister als Vorsitzenden der Versammlung holländischer Naturforscher und Ärzte zu Amsterdam den Katheder besteigen, um den Kongress zu eröffnen.

Dort skizziert er die Geschichte des intellektuellen Lebens in Holland und stellt die Frage, ob der Artikel 192 des Niederländischen Grundgesetzes, welcher lautet: Die Sorge für den Unterricht hat der Staat zu übernehmen, nicht

besser heißen müsste: »Die Sorge für den Unterricht und die Forschung, auch in Hinsicht auf unsere Kolonien, hat der Staat zu übernehmen.«

»Wenn die Verbreitung des Wissens eine Staatsangelegenheit ist, so meine ich, dass auch die Vermehrung desselben darauf Anspruch machen kann.«

»Müsste es neben unseren Männern, deren Pflicht es ist zu unterrichten, und welche, wenn ihnen dazu die Lust und Zeit bleibt, auch forschen dürfen, nicht solche geben, deren erste Pflicht es ist zu forschen und die, wenn ihnen dazu Lust und Zeit bleibt, auch unterrichten dürfen?«

Dieser in Hinsicht auf die Verhältnisse in Holland ausgesprochene Gedanke war neu. In Frankreich war derselbe schon vor Jahren geäußert worden, und zwar von keinem geringeren als ARAGO, der in seinen Notices Biographiques unter dem Titel: De l'utilité des Pensions, accordées aux Savants, aux Littérateurs, aux Artistes, eine warme Verteidigungsrede in dieser Richtung hielt, und auf die Wiedereinführung dieses, ohne Grund von der Regierung verlassenen Systems drang.

Diese Einrichtung, von COLBERT eingeführt, hatte den Zweck, hervorragenden Männern jedweder Nation ein Jahrgeld zu votieren, ohne ihnen dabei irgend welche Verpflichtung aufzuerlegen.

Kaum war die Académie des Sciences zu Paris gestiftet, so stellte COLBERT ihr jährlich eine Summe von hunderttausend Francs für diesen Zweck zur Verfügung.

Wir haben gesehen, dass HUYGENS einer der ersten »pensionnaires« war; wenn man dann weiter unter den Namen derjenigen, welche aus diesem Fonds ein Jahrgeld erhielten, die Namen CORNEILLE, RACINE, VIVIANI und HEVETIUS erblickt,

so wird man gestehen müssen, dass die Mittel in würdiger Weise verwendet wurden.

Es giebt in der Geschichte der Wissenschaft eine große Anzahl Männer, deren Beruf es war, nicht zu unterrichten, nicht zu inspektieren, nicht zu examinieren, und welche dennoch ihr ganzes Leben hindurch täglich in Anspruch genommen wurden durch Erteilen von Unterricht, durch das Inspicieren von Docenten, oder das Examinieren von Schülern. »Je me propose d'établir dans cet écrit,« sagt ARAGO, »que les hommes dont je viens de parler, lorsque leur mérite est bien reconnu, devraient être abandonnés à leurs penchants naturels, que l'Etat ferait très sagement de pourvoir libéralement à leur entretien, de les soustraire aux soins vulgaires que les préoccupations de chef de famille leur inspirent si justement, et qui trop souvent, hélas! arrêtent le génie dans son essor.« ARAGO in Frankreich um das Jahr 1850, VAN 'T HOFF in Holland ein halbes Jahrhundert später, beide verteidigen dasselbe Prinzip, aber, wie es mehrfach vorkommt: der Prophet gilt am wenigsten in seinem eigenen Lande; die deutsche Nation brachte dieses Prinzip zuerst wieder in Anwendung und zwar in Bezug auf VAN 'T HOFF selbst.

Da man im Jahre 1894 vergeblich versucht hatte, ihn an die Berliner Universität zu ziehen, wiederholt man ein Jahr später diese Bemühungen, jetzt aber auf der soeben beschriebenen Grundlage. Man macht ihm das glänzende Anerbieten, von welchem schon zu Anfang dieser Lebensskizze die Rede war.

Am 17. März 1896 kamen seine Schüler aus allen Teilen des Landes in Amsterdam zusammen, um von dem Meister Abschied zu nehmen. Ihre Gefühle drückten sie in der nachstehenden, von allen unterzeichneten Urkunde aus, welche

noch jetzt das Arbeitszimmer des Meisters in seiner neuen Wohnstätte ziert und ihn an alte Bande erinnert:

Hochverehrter VAN 'T HOFF!

Die Unterzeichneten, Ihre Schüler, welche Ihr Fortgehen schmerzlich empfinden, freuen sich indes sehr über die große Auszeichnung, welche Ihnen zu teil geworden ist.

Sie drücken hiermit ihre Dankbarkeit aus für die Leitung und Anregung, welche sie stets bei ihren Studien von Ihnen erhalten haben.

Sie sind davon überzeugt, dass auch das Vaterland von Ihrem künftigen Wirkungskreis reiche Früchte ernten wird.

Ihre besten Wünsche begleiten Sie auf Ihrem Wege.

Sie empfehlen sich Ihrem Andenken.

Inzwischen hatte der junge Wissenszweig, die physikalische Chemie, sich fortwährend entwickelt.

Während die Leidener Schule unter BAKHUIS ROOZEBOOM sich auf die Entwickelung der Gleichgewichtslehre legt und dabei die sog. GIBBS'sche »Phasenregel« als Leitstern benutzt, wählt sich die Leipziger Schule unter OSTWALD die Theorien der verdünnten Lösungen als Forschungsgebiet.

Andere Universitäten wollen nicht zurückbleiben: Göttingen stiftet ein eigenes physikalisch-chemisches Institut, wo NERNST mit seinen Schülern die Geheimnisse der Elektrochemie durchforscht.

In London schenkt der Industrielle Dr. LUDWIG MOND der Royal Institution eine Summe von 40 000 Pfund Sterling zur Errichtung des Davy-Faraday Laboratoriums, und fügt derselben 60 000 Pfund hinzu zur Unterhaltung dieses Instituts aus den Zinsen.

Russland beauftragt einen jungen Chemiker, das physikalisch-chemische Unterrichtswesen im westlichen Europa zu studieren, um später diesen Zweig als Lehrfach an den Universitäten einführen zu können.

In Amerika werden mehrere Lehrstühle für die physikalische Chemie gestiftet, während auch dort ein Organ der neuen Richtung »The Journal of physical Chemistry« mit denselben Bestrebungen wie die Zeitschrift für physikalische Chemie zu stande kommt.

Nur Frankreich, welches auf naturwissenschaftlichem Gebiete stets konservativ gewesen ist, bleibt zurück.

Indes haben sich in der allerjüngsten Zeit auch dort Stimmen erhoben, um gegen solch ein bedenkliches Festhalten an veralteten Begriffen zu warnen. An der Sorbonne und in Nancy ist denn auch zur Zeit die physikalische Chemie in den Lehrplan aufgenommen worden.

Mehr und mehr wird die Überzeugung rege, dass das Studium der anorganischen Chemie, der analytischen sowohl wie auch der organischen, in dem jetzigen Stadium nur dann fruchtbar sein kann, wenn es auf physikalisch-chemischer Grundlage betrieben wird.

Die Rede von VAN 'T HOFF in Düsseldorf über »Die zunehmende Bedeutung der anorganischen Chemie«, diejenige STOKE's in Washington und HITTORF's in Göttingen sind ebenso viele warme Verteidigungsreden für das Steuern in dieser Richtung.

Am 2. Juli 1896 hielt die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften zu Berlin eine ihrer jährlichen öffentlichen Sitzungen zur Erinnerung an ihren Stifter LEIBNIZ. Dies war auch der Tag, an welchem VAN 'T HOFF seine Antrittsrede hielt.

Hier setzte er dem Auditorium seine Pläne für die Zukunft auseinander:

»In welcher Richtung ich da arbeiten werde, ist klar: die Verknüpfung von Chemie und Mathematik bleibt mein Hauptzweck, und jeder Anhaltspunkt in neuer Umgebung wird willkommen sein. So möchte ich mich noch zunächst demjenigen Teil der physikalischen Chemie widmen, der sich mit den sogenannten Umwandlungserscheinungen, der Doppelsalzbildung, dem doppelten Umtausch beschäftigt; auch dort ist Anwendung der Mathematik möglich, und speziell anziehend ist die Aussicht auf den nebenbei möglichen Anschluss an die Staßfurter Industrie und Geologie.

Dass es sich dabei jedoch nicht um industrielle Zwecke in erster Linie handeln wird, brauche ich wohl kaum zu bemerken. Ich habe ja mein Vaterland verlassen, eben auch weil ich weiß, wie speziell die deutsche Wissenschaft von der Überzeugung durchdrungen ist, dass die Pflege des Wissens um das Wissen selbst schließlich die höchsten Ziele des menschlichen Strebens am besten fördert.«

Aber auch die nächste Zukunft, von welcher damals die Rede war, liegt bereits hinter uns.

Hatte die Physiologie durch DE VRIES' und HAMBURGER's Arbeiten sich an der Befestigung der osmotischen Theorien beteiligt, so tritt jetzt umgekehrt eine Zeit ein, in welcher nicht nur die Physiologie, sondern die medizinischen Wissenschaften im allgemeinen sich auf physikalisch-chemischer Grundlage zu entwickeln anfangen. Die Arbeiten von DRESER, KAHLENBERG und TRUE, PAUL und KRÖNIG, BUGARSKY, TANGL, COHNHEIM, SJÖQUIST und von vielen Andern können dieses beweisen.

Und dass die auf dieser Grundlage erzielten Ergebnisse

vielversprechend sind, davon zeugen wohl die Worte des amerikanischen Physiologen JACQUES LOEB zu Chicago, welcher in der Versammlung der »American Society of Naturalists« sich folgendermaßen äußerte: ».... and that in order to accomplish our task we must make adequate use of comparative physiology as well as physical chemistry. Pathology, in particular, will be benefited by such a departure.«

Und der Meister selbst: schon in Amsterdam hatte er sich mit verschiedenen Schülern dem Studium der Bildung und Spaltung von Doppelsalzen gewidmet. In der neuen Umgebung setzt er diese Untersuchungen fort.

Ein großes Ziel schwebt ihm vor: die Erklärung der Bildung oceanischer Salzablagerungen mit besonderer Berücksichtigung des Staßfurter Salzlagers.

Das eingehende Studium der komplizierten Umwandlungen, wie dieselben in der Natur in früheren Jahrhunderten stattgefunden haben, ist möglich geworden, seitdem einfachere Fälle eingehend erforscht sind.

Welch wichtige Resultate für den Geologen sind hier nicht ans Licht gebracht worden? wie viele sind noch von der Fortsetzung dieser so mühsamen Arbeit zu erwarten?

Durch dieses Werk möge es den Geologen deutlich werden, dass auch für sie physikalisch-chemische Kenntnisse notwendig sind.

Wenn man nun bedenkt, dass in der Staßfurter Riesenindustrie (welche z. B. im Jahre 1890 4500 Arbeiter beschäftigte und in diesem Jahre einen Umsatz von 36 Millionen Mark aufzuweisen hatte) noch viele der schon seit Jahren benutzten Verfahren der Aufklärung harren, dass weiter andere, infolge einer etwaigen Aufklärung, viel produktiver

gemacht werden können, so wird man leicht einsehen, dass auch in volkswirtschaftlicher Beziehung dergleichen Untersuchungen, die, ursprünglich zu rein wissenschaftlichen Zwecken begonnen, als von großem Nutzen zu betrachten sind.

Eine Vorlesung an der Universität wöchentlich bringt den Meister mit den Studierenden in Berührung und schafft ihm die Gelegenheit (man siehe seine Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie), dieselben zu selbständiger Forschung anzuregen, während dieser Unterricht für ihn selbst eine willkommene Gelegenheit bietet, stets über alles Neue auf dem Laufenden zu bleiben.

Denkt man außerdem an das rege wissenschaftliche Leben der deutschen Hauptstadt, sowie an die tägliche Berührung mit hervorragenden Vertretern der exakten Wissenschaften, welche ihm hier geboten wird, so kann man begreifen, welche Anziehungskraft sein jetziger Wirkungskreis auf ihn ausübt. Aber dieses nicht allein: da er nicht durch amtliche Pflichten gebunden ist, kann er sich unbehindert nach allen Seiten bewegen. Fordert die Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte ihn auf, zu Düsseldorf eine Übersicht über den heutigen Stand der anorganischen Chemie zu geben, so kann er dieser Aufforderung nachkommen. Hält die Deutsche elektrochemische Gesellschaft, deren Ehrenmitglied er ist, ihre Jahresversammlung ab und ernennt ihn zum Vorsitzenden, so steht ihm nichts entgegen, diesem Ruf zu folgen.

Seine Aufgabe ist es, zu forschen und, hat er Zeit und Lust, zu unterrichten.

Am 22. Dezember d. J. sind fünfundzwanzig Jahre verflossen, seitdem der Gelehrte, dessen Leben und Streben wir hier beschrieben, in Utrecht zum Doktor der Mathematik

und Physik promoviert wurde, aber zu gleicher Zeit feiern wir dann das Jubelfest der Stereochemie. Ist es zu verwundern, dass die Schüler des Meisters, welche jetzt in der ganzen Welt zerstreut sind, diesem Tag mit Freuden entgegensehen und die Gelegenheit ergreifen, ihm ihre Dankbarkeit und Sympathie zu beweisen?

Anregung zu selbständiger wissenschaftlicher Forschung ging stets in hohem Maße von ihm aus, indem er FARADAY's Spruch folgte: »Work, finish, publish.«

Dass seine Schüler sich die Lehren ihres Meisters zu Herzen genommen haben, davon möge ihm ihre Festgabe, die durch allgemeines Zusammenwirken entstanden ist, ein Jubelband der Zeitschrift für physikalische Chemie, ein dauernder Beweis sein.

BIBLIOGRAPHIE.

I. Bücher und Broschüren.

1874. Voorstel tot uitbreiding der tegenwoordig in de scheikunde gebruikte structuurformules in de ruimte, benevens een daarmee samenhangende Opmerking omtrent het Verband tusschen Optisch actief Vermogen en Chemische Constitutie van Organische Verbindingen. (Utrecht, J. Greven, September 1874.)

Dissertatie Utrecht: Bijdrage tot de kennis van het Cyanazijnzuur en Malonzuur.

1875. La Chimie dans l'Espace. (Rotterdam, P. M. Bazendijk, 1875.)

1877. Deutsche Übersetzung: Die Lagerung der Atome im Raume von F. Herrmann. (Braunschweig, Vieweg, 1877.)

1881. Ansichten über die Organische Chemie in 2 Bdn. (Braunschweig, Vieweg, 1881.)

1884. Etudes de Dynamique Chimique. (Amsterdam, Frederik Muller & Co., 1884.)

1887. Dix années dans l'histoire d'une Théorie (Deuxième Edition de »la Chimie dans l'Espace«). (Rotterdam, P. M. Bazendijk, 1887.)

1891. Chemistry in Space, by J. E. Marsh. (The Clarendon Press.) (Übersetzung von Dix années dans l'histoire d'une Théorie.)

1892. Stereochemie, nach J. H. van 't Hoff's »Dix Années« unter Mitwirkung des Verfassers bearbeitet von W. Meyerhoffer. (Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1892.)

—— Stéréochimie, Nouvelle Edition de »Dix années etc.« redigée par W. Meyerhoffer. (Paris, Georges Carré & C. Naud, 1892.)

1894. Die Lagerung der Atome im Raume. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit einem Vorwort von Johannes Wislicenus. (Braunschweig, Vieweg, 1894.)

1896. Studien zur chemischen Dynamik. Nach J. H. van 't Hoff's Etudes de dynamique chimique bearbeitet von Ernst Cohen. (Amsterdam, Frederik Muller & Co.; Leipzig, W. Engelmann, 1896.)

—— Studies in chemical Dynamics. Translated by Thomas Ewan. (Amsterdam, Frederik Muller & Co., London, Williams and Norgate, 1896.)

1897. Vorlesungen über Bildung und Spaltung von Doppelsalzen. (Deutsch bearbeitet von TH. PAUL.) (Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1897.)

1898. The Arrangement of Atoms in Space. With a preface by JOHANNES WISLICENUS and an appendix: Stereochemistry among inorganic substances by ALFRED WERNER. Translated and edited by ARNOLD EILOART. (Longmans, Green & Co., New York and Bombay, 1898.)

—— Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. Erstes Heft: Die chemische Dynamik. (Braunschweig, Vieweg, 1898.)

—— Leçons de Chimie physique. Ouvrage traduit de l'allemand par M. CORVISY. Première partie La Dynamique Chimique. (Paris, A. Hermann, 1898.)

1899. Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. Zweites Heft: Die chemische Statik. (Braunschweig, Vieweg, 1899.)

—— Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. Erstes Heft. 2. Auflage. (Braunschweig, Vieweg, 1899.)

—— Lectures on Theoretical and Physical Chemistry. Translated by R. A. LEHFELDT. (London, Edward Arnold.)

—— Mit W. OSTWALD, seit 1887 Redaktion der Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre. (Leipzig, W. Engelmann.)

II. Abhandlungen.

1873. Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin (BB.) VI, 1107. Über eine neue Synthese der Propionsäure.

1874. BB. VII, 1382. Beiträge zur Kenntnis der Cyanessigsäure.

—— BB. VII, 1571. Beiträge zur Kenntnis der Cyanessigsäure und Malonsäure.

—— Archives Néerlandaises 9, 445 (1874). Sur les formules de Structure dans l'Espace.

—— Bulletin de la Société chimique de Paris 22, 486. Faits pour servir à l'histoire de l'acide Cyanacétique.

1875. BB. VIII, 355. Bemerkung zur Arbeit des Herrn PETRIEFF über die Dibrommalonsäure.

—— Bulletin de la Société chimique de Paris, Nouvelle Série XXIII, 295. Sur les formules de Structure dans l'Espace.

—— Archives Néerlandaises 10, 274. Matériaux pour la connaissance des acides cyanacétique et malonique.

—— Maandblad voor Natuurwetenschappen 6, 37. Isomerie en Atoomligging. (Antwoord op den openbaren brief van Dr. C. H. D. BUYS BALLOT.)

1875. Maandblad voor Natuurwetenschappen 6, 71. Styrokamfer, een nieuw lichaam uit Styrax.

—— Ibid. 6, 75 mit G. J. W. BREMER. Over de verhouding van barnsteenzuur tot gepolariseerd licht.

—— Ibid. 6, 145. De spanningstoestand in gehard glas.

—— Ibid. 6, 148. Over het mekoniumzuur.

—— Ibid. 6, 150. Over ringvormige koolstofbinding.

1876. BB. IX, 5. Die Identität von Styrax und Cinnamol, ein neuer Körper aus Styrax.

—— BB. IX, 1339. Beiträge zur Kenntnis des Styrax.

—— BB. IX, 1881. Die LADENBURG'sche Benzolformel.

—— BB. IX, 215 mit G. J. W. BREMER. Über die aus aktiver Weinsäure erhaltene Bernsteinsäure.

—— Bulletin de la Soc. chim. de Paris 1876, 175. Sur l'huile volatile du Styrax.

—— Maandblad voor Natuurwetenschappen 7, 4. Een rechtsdraaiend lichaam in Styrax. (Antwoord aan BERTHELOT.)

—— Ibid. 7, 7. Inwerking van halogenen op organische zouten.

—— Ibid. 7, 44. Iets over de benzoïne reeks.

—— Ibid. 7, 59. Gewijzigd toestel voor het opvangen der stikstof bij analyses volgens Dumas.

—— Ibid. 7, 109. Over de bindingsrichtingen van het stikstofatoom.

—— Ibid. 7, 111. Over de inwerking van zink op een mengsel van jood- of chloor-azijnzuren en oxaalzuren ether.

1877. BB. X, 669. Die Grenzebene, ein Beitrag zur Kenntnis der Esterbildung.

—— BB. X, 678. Chlorbromkohlenstoff aus Trichloressigsäure.

—— BB. X, 1620. Über den Zusammenhang zwischen optischer Aktivität und Konstitution.

1878. Maandblad 8, 135 mit J. ROMENY. Dampdichtheidsbepaling volgens VICTOR MEYER bij verminderden druk.

1880. Zeitschr. für Krystallographie 4, 492. Mit P. GROTH, L. CALDERON, A. HOWE und A. FOCK. Über die Krystallform einiger Platojodonitrite.

1885. BB. XVIII, 2088. Über das Eintreten der kritischen Erscheinungen bei chemischer Zersetzung.

—— C. R. 100, 1539. Sur la Transformation du Soufre. Réclamations de priorité de MM. REICHER et RUYS à l'occasion des communications récentes de M. GERNEZ.

—— Recueil des Travaux chimiques des Pays Bas IV, 414. Dissociation de l'hydrate $HBr \cdot 2H_2O$.

—— Archives Néerlandaises XX, 239. L'Equilibre chimique dans les systèmes gazeux ou dissous à l'état dilué.

1886. BB. XIX, 2142 mit VAN DEVENTER. Über die Umwandlungstemperatur bei chemischer Zersetzung.

—— Maandblad voor Natuurwetenschappen 13, 93. Het smeltpunt van glauberzoutmengsels.

—— Verslagen der Kon. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam, derde reeks, derde deel, 125. Over de vorming van astrakaniet uit een mengsel van glauberzout en magnesiumsulfaat.

—— Svenska Vetenkaps Akad. Handlingar 21, n° 17. Lois de l'équilibre chimique dans l'Etat dilué, gazeux ou dissous.

—— Ibid. Une propriété générale de la matière diluée.

—— Ibid. Conditions électriques de l'équilibre chimique.

1887. Recueil VI, 121. Le tensimètre différentiel de M. G. J. W. BREMER.

—— Zeitschrift für physikalische Chemie 1, 481. Die Rolle des osmotischen Druckes in der Analogie zwischen Lösungen und Gasen.

—— Ibid. 1, 165 mit VAN DEVENTER. Die Umwandlungstemperatur bei chemischer Zersetzung.

—— Recueil VI, 36. Le point de Transition et le point de Fusion. I.

—— Recueil VI, 91. Le point de Transition et le point de Fusion. II.

—— Recueil VI, 137. Le point de Transition et le point de Fusion. III.

—— Bulletin de l'Academie Royale de Belgique [3] 13, 409 mit SPRING. (Auch Zeitschrift für phys. Chemie 1, 227.) Über einen Fall durch Druck bewirkter Zersetzung.

1888. Philosophical Magazine 5, 2081. Auszug aus der Abhandlung über den osmotischen Druck.

—— Chemical News 57, 218. Idem.

—— Zeitschr. für phys. Chemie 2, 777 mit REICHER. Über die Dissociationstheorie der Elektrolyte.

—— Maandblad 15, 1. De osmotische druk.

1889. Zeitschrift für phys. Chemie 3, 608. Über die Beziehung zwischen der Affinität in absolutem Maß und OSTWALD's Affinitätsgrößen.

—— Ibid. 3, 198 mit REICHER. Beziehung zwischen osmotischem Druck, Gefrierpunktserniedrigung und elektrischer Leitfähigkeit.

—— Ibid. 3, 482 mit REICHER. Die Umwandlungstemperatur bei der doppelten Zersetzung.

1890. Zeitschrift für phys. Chemie 5, 174. Über das Wesen des osmotischen Druckes. (Antwort an Herrn LOTHAR MEYER.)

—— Ibid. 5, 174. Über feste Lösungen und Molekulargewichtsbestimmungen an festen Körpern.

—— Report British Association, Leeds 1890 pag. 776. Behaviour of copper potassium chloride and its aqueous solutions at different temperatures.

—— Idem Chem. News 62, 203.

—— Report Brit. Association, Leeds 1890 pag. 335. On the theory of solution.

1891. Sur les exceptions connues à la loi de RAOULT (Société chimique de Paris 22 Mai 1891).

1892. Zeitschrift für phys. Chemie 9, 477. Zur Theorie der Lösungen. (Antwort an Herrn LOTHAR MEYER.)

1893. Agenda du Chimiste. La pression osmotique et son rôle dans l'analogie entre les solutions et les gaz dilués. (Paris, Hachette et Cie.)

1894. Zeitschr. für phys. Chemie 14, 548. Historische Notiz.

—— Verslagen van de Zittingen der Koninkl. Akademie v. Wetenschappen te Amsterdam deel 3, 10. De oxydatie van Phosphor en Zwavel in verdunde zuurstof naar proeven van EWAN.

—— Revue générale des Sciences V (1894), 265. Les bases positives de la Stéréochimie.

1895. Zeitschr. für phys. Chemie 16, 411. Über die Menge und die Natur des sogenannten Ozons, das sich bei langsamer Oxydation des Phosphors bildet.

—— Ibid. 453 mit COHEN en BREDIG. Zur Theorie des Umwandlungselements ohne metastabile Phase.

—— Ibid. 17, 49 mit GOLDSCHMIDT und JORISSEN. Über die Spaltung der Traubensäure und das Racemat von SCACCHI.

—— Ibid. 17, 505 mit GOLDSCHMIDT. Das Racemat von WYROUBOFF.

—— Ibid. 18, 300. Über das Verdünnungsgesetz bei Salzen.

—— De Gids 1895, 461. De nieuwe elementen Argon en Helium.

—— Deutsche Revue 1895 (Oct.) XX, 113. Ein Blick in das neue chemisch-physikalische Forschungsgebiet.

1896. Sitzungsber. der Königl. Preußischen Akad. der Wissenschaften zu Berlin (2. Juli 1896). Antrittsrede.

—— Nachruf an A. KEKULÉ. In der Wochenschrift »Nation« (25. Juli 1896).

1897. Zeitschrift für phys. Chemie 22, 598 mit DAWSON. Die Schmelzpunktserniedrigung des Magnesiumchlorids durch Zusatz von Fremdkörpern.

—— Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (4. Februar 1897) mit MEYERHOFFER. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Staßfurter Salzlagers. Untersuchung n° 1.

—— Maandblad voor Natuurwetenschappen 21, 59. Idem.

—— Sitzungsber. Berlin (18. Februar 1897) mit MEYERHOFFER. Untersuchungen etc. n° 2.

—— Ibid. 1897 mit MEYERHOFFER. Untersuchungen etc. n° 3.

—— Maandblad 21, 121. Idem.

—— Sitzungsber. 1897 mit KENRICK. Untersuchungen etc. n° 4.

—— Maandblad 21, 136. Idem.

1897. Sitzungsber. 1897 (18. Nov.) mit MEYERHOFFER. Untersuchungen etc. n° 5.

—— Maandblad 22, 1. Idem.

—— Sitzungsber. 1897 (16. Dez.) mit DONNAN. Untersuchungen etc. n° 6.

—— Maandblad 22, 41. Idem.

1898. Zeitschrift für phys. Chemie 27, 55 mit MEYERHOFFER. Über Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung oceanischer Salzablagerungen, mit besonderer Berücksichtigung des Staßfurter Salzlagers. I. Die Hydrate des $MgCl_2$.

—— Sitzungsberichte Berlin (16. Juni 1898) mit SAUNDERS. Untersuchungen etc. n° 7.

—— Ibid. (7. Juli 1898) mit ESTREICHER ROZBIERSKI. Untersuchungen etc. n° 8.

—— Sitzungsberichte Berlin (21. Juli 1898) mit MEYERHOFFER. Untersuchungen etc. n° 9.

—— Ibid. (15. Dez. 1898) mit WILLIAMS. Untersuchungen etc. n° 10.

—— Ibid. (15. Dez. 1898) mit MEYERHOFFER. Untersuchungen etc. n° 11.

—— BB. XXXI, 528 mit DAWSON. Die racemische Umwandlung des Ammoniumbimalats.

—— Maandblad 22, 73. Idem.

—— BB. XXXI, 2206 mit MÜLLER. Über die racemische Umwandlung des Rubidiumracemats.

—— Maandblad 22, 65 mit KENRICK. De racemische omzetting van het Ammoniumbimalaat.

1899. Sitzungsberichte Berlin (6. April 1899) mit DAWSON. Untersuchungen etc. n° 12.

—— Ibid. (20. April 1899) mit MEYERHOFFER. Untersuchungen etc. n° 13.

—— Ibid. (15. Juni 1899) mit DAWSON. Untersuchungen etc. n° 14.

—— Ibid. (2. Nov. 1899) mit CHIARAVIGLIO. Untersuchungen etc. n° 15.

—— BB. XXXII, 857 mit MÜLLER. Über die racemische Umwandlung des Kaliumracemats.

—— Zeitschr. für Elektrochemie VI, 57. Bestimmung von elektromotorischer Kraft und Leitfähigkeit als Hilfsmittel bei der Darstellung gesättigter Lösungen, nach Versuchen von DAWSON und CHIARAVIGLIO.

—— Ibid. VI, 205. Nachruf an ROBERT BUNSEN.

—— Zeitschr. für phys. Chemie 30, 64 mit MEYERHOFFER. I. Über die Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung oceanischer Salzablagerungen, mit besonderer Berücksichtigung des Staßfurter Salzlagers. II. Über den Karnallit.

III. Vorträge und Reden.

1878. De Verbeeldingskracht in de Wetenschap. Redevoering bij de aanvaarding van het hoogleeraarsambt aan de Universiteit te Amsterdam, uitgesproken den 11den October 1878.

1891. De physiologische Beteekenis der jongste stroomingen op Natuur- en Scheikundig gebied. Handelingen van het vierde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, te Utrecht gehouden.

1894. BB. XXVII, 1. Wie die Theorie der Lösungen entstand. Vortrag gehalten in der Deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin im Dezember 1893.

— Revue Scientifique 12 Mai 1894. La force osmotique. Conférence faite à la Société chimique de Paris.

1895. Openingsrede van het vijfde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, gehouden te Amsterdam.

1898. Über die zunehmende Bedeutung der anorganischen Chemie. Vortrag gehalten auf der 70. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Düsseldorf. Zeitschrift für anorganische Chemie XVIII, 1, auch separat erschienen. (Hamburg und Leipzig, Leopold Voss.)

— Vortrag gehalten im naturwissenschaftlichen Ferienkurs zu Berlin. Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht, XI, S. 28.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.